OPTIMUM
MASCHINEN - GERMANY

Betriebsanleitung

CNC Fräsmaschine

F100 CNC

© 2011

Für künftige Verwendung aufbewahren!

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit
1.1 Konventionen der Darstellung ... 5
1.2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise) ... 6
1.2.1 Gefahren-Klassifizierung ... 6
1.2.2 Weitere Piktogramme ... 7
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 7
1.4 Gefahren, die von der CNC- Maschine ausgehen können. ... 8
1.5 Qualifikation des Personals ... 9
1.5.1 Zielgruppe ... 9
1.5.2 Autorisierte Personen ... 9
1.6 Bedienerpositionen ... 10
1.7 Sicherheitseinrichtungen ... 10
1.7.1 Hauptschalter abschließbar ... 11
1.7.2 NOT-AUS Schlagschalter ... 11
1.7.3 Steuerungstechnische Absicherung ... 12
1.7.4 Verbots-, Gebots- und Warnschilder ... 12
1.8 Sicherheitsüberprüfung ... 12
1.9 Körperschutzmittel ... 13
1.10 Sicherheit während des Betriebs ... 14
1.11 Sicherheit bei der Instandhaltung ... 14
1.12 Abschalten und Sichern der CNC- Maschine ... 15
1.12.1 Verwenden von Hebezeugen ... 16
1.12.2 Mechanische Wartungsarbeiten ... 16
1.13 Unfallbericht ... 16
1.14 Elektrik ... 16
1.15 Werkstück- und Werkzeugspannmittel ... 17
1.16 Umwelt - und Gewässerschutz ... 17

2 Technische Daten
2.1 Typschild ... 18
2.2 Elektrischer Anschluss ... 18
2.3 Druckluftanschluß ... 18
2.4 Frässpindelkopf ... 19
2.5 Antrieb Frässpindelkopf ... 19
2.6 Vorschubantrieb Achsen ... 19
2.7 Frästisch ... 20
2.8 Arbeitsbereich, Verfahrwege ... 20
2.9 Abmessungen ... 20
2.10 Arbeitsraum ... 20
2.11 Umgebungsbedingungen - Betrieb ... 20
2.12 Umgebungsbedingungen - Lagerung ... 20
2.13 Emissionen ... 20
2.14 Werkzeuge und Werkzeugaufnahmen ... 21

3 Montage und Inbetriebnahme
3.1 Verpackungsmaße ... 22
3.2 Lieferumfang ... 22
3.3 Transport ... 22
3.4 Lagerung ... 22
3.5 Aufstellen und Montieren ... 23
3.5.1 Anforderungen an den Aufstellort ... 23
3.5.2 Transportsicherung ... 23
3.5.3 Stellplan F100 CNC ... 24
3.5.4 Befestigung ... 25
3.5.5 Lastanschlagstelle ... 26
3.5.6 Ausrichten der Maschine ... 27
3.5.7 Korrossionsschutz ... 27
3.5.8 Trennende Schutzeinrichtung um die CNC- Maschine ... 27

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

3.5.9 Elektrischer Anschluss ... 27
3.5.10 Druckluftanschluß ... 28
3.5.11 Elektrischer Anschluss Datenschnittstellen ... 29
3.5.12 Erste Inbetriebnahme ... 29
3.5.13 Funktionstests und Kontrollen ... 29
3.5.14 Passwörter ... 29

4 Allgemeine Informationen CNC

4.1 Geometrieverrechnung ... 30
4.2 Koordinatensysteme an CNC-Werkzeugmaschinen ... 30
4.2.1 Kartesisches Koordinatensystem ... 30
4.2.2 Polarkoordinatensystem ... 31
4.2.3 Maschinenkoordinatensystem ... 31
4.2.4 Werkstückkoordinatensystem ... 31
4.2.5 Drehachsen und Nebenachsen ... 31
4.3 NC- Mathematik ... 31
4.3.1 Grundlagen der Koordinatenberechnung ... 31
4.3.2 Kenngrößen eines Dreiecks ... 32
4.3.3 Winkel am Dreieck ... 32
4.4 Trigonometrische Funktionen ... 32

5 Bedienung

5.1 Sicherheit ... 34
5.2 Bedien- und Anzeigeelemente ... 34
5.3 CNC- Maschine Einschalten und Referenzpunkt fahren ... 35
5.4 Werkzeug vermessen ... 35
5.5 Werkzeug einsetzen ... 35
5.6 Werkstück aufspannen ... 35
5.7 Einrichten und Programmieren ... 36
5.8 Programm starten ... 36
5.9 CNC- Maschine ausschalten ... 36

6 SINUMERIK 802S base line

6.1 Programmier- und Bedienhandbuch ... 37

7 Maschinenspezifische Befehle und Meldungen

7.1 Tastendefinition der CNC-Volltastatur ... 38
7.2 Maschinenspezifische M (K)-Befehle ... 39
7.3 Fehlermeldungen ... 39

8 Instandhaltung

8.1 Betriebsmittel ... 41
8.1.1 Kühlschmierstoff ... 41
8.2 Sicherheit ... 42
8.2.1 Vorbereitung ... 42
8.2.2 Wiederinbetriebnahme ... 42
8.3 Inspektion und Wartung ... 43
8.4 Instandsetzung ... 44

9 Schaltplan

10 Ersatzteile - Spare parts - F100 CNC

10.1 Ersatzteilzeichnung Frässpindelkopf - Drawing spare parts of milling head ... 46
10.1.1 Ersatzteilliste Frässpindelkopf - Spare parts list of milling head ... 47
10.2 Ersatzteilzeichnung Frästisch 1 von 2 - Drawing spare parts of milling table 1 of 2 ... 48
10.3 Ersatzteilzeichnung Frästisch 2 von 2 - Drawing spare parts of milling table 2 of 2 ... 49
10.3.1 Ersatzteilliste Frästisch - Spare parts list of milling table ... 50
10.4 Ersatzteilzeichnung Säule 1 von 2 - Drawing spare parts of column 1 of 2 ... 52
10.5 Ersatzteilzeichnung Säule 2 von 2 - Drawing spare parts of column 2 of 2 ... 53
10.6 Ersatzteilzeichnung Ausgleichsgewicht - Drawing spare parts of counter balance ... 54
10.6.1 Ersatzteilliste Säule und Ausgleichsgewicht - Spare parts list of column and counter balance 55
10.7 CNC- Steuerung - CNC- Control ... 57

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.7.1 Ersatzteilliste CNC- Steuerung - Spare parts list of CNC - Control 57
10.8 Positionsendschalter - Limiting switches 58
10.8.1 Ersatzteilliste Positionsendschalter - Spare parts list of limiting switches 58
10.9 Ersatzteilzeichnung Schmiermitteleinrichtung - Drawing spare parts of lubricating system .. 59
10.9.1 Ersatzteilliste Schmiermitteleinrichtung - Spare parts list of lubricating system ... 60
10.10 Ersatzteilzeichnung Kühlmitteleinrichtung - Drawing spare parts of coolant equipment ... 61
10.10.1 Ersatzteilliste Kühlmitteleinrichtung - Spare parts list of coolant equipment 61
10.11 Kühl- Schmiermitteleinrichtung - Cooling lubricant system 62
10.11.1 Ersatzteilliste Kühl- Schmiermitteleinrichtung - Spare parts list of cooling lubricant system 63
10.12 Zentral - Schmiersystem 1 von 2 - Central lubrication system 1 of 2 64
10.13 Zentral - Schmiersystem 2 von 2 - Central lubrication system 2 of 2 65
10.13.1 Ersatzteilliste Zentral - Schmiersystem - Spare parts list of central lubrication system 66
10.14 Schutzeinrichtungen, Abdeckungen - Protection device, covers 67
10.14.1 Ersatzteilliste Schutzeinrichtungen, Abdeckungen - Spare parts list of protection device, covers 68
10.15 Ersatzteilliste pneumatische Bauteile - Spare parts list of pneumatic construction units . 69
10.16 Ersatzteilliste elektrische Bauteile - Spare parts list of electrical components 70

11 EG - Konformitätserklärung

12 Anhang

12.1 Urheberrecht 72
12.2 Änderungen 72
12.3 Produktbeobachtung 72
12.4 Mangelhaftungsansprüche / Garantie 73
12.5 Entsorgung 73
12.6 RoHS , 2002/95/EG 73
12.7 Terminologie/Glossar 74

Vorwort

Wir freuen uns, dass Sie sich für die CNC Fräsmaschine F100 CNC von Optimum Maschinen Germany GmbH entschieden haben.

Änderungen

Die Abbildungen der CNC- Maschine können sich in einigen Details von den Abbildungen in dieser Anleitung unterscheiden, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedienung der CNC-Maschine.

Änderungen in der Konstruktion, Ausstattung und Zubehör bleiben im Interesse der Weiterentwicklung vorbehalten. Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Irrtümer vorbehalten !

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg !

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

1 Sicherheit

Dieser Teil der Betriebsanleitung

- erklärt Ihnen die Bedeutung und die Verwendung der in dieser Betriebsanleitung verwendeten Warnhinweise,
- legt die bestimmungsgemäße Verwendung der CNC- Maschine fest,
- weist Sie auf Gefahren hin, die bei Nichtbeachtung dieser Anleitung für Sie und andere Personen entstehen könnten,
- informiert Sie darüber, wie Gefahren zu vermeiden sind.

Beachten Sie ergänzend zur Betriebsanleitung

- die zutreffenden Gesetze und Verordnungen,
- die gesetzlichen Bestimmungen zur Unfallverhütung,
- die Verbots-, Warn- und Gebotsschilder sowie die Warnhinweise an der CNC-Maschine,

Bewahren Sie die Dokumentation stets in der Nähe der CNC- Maschine auf.

INFORMATION

Können Sie Probleme nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, fragen Sie an bei:

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.- Robert - Pfleger - Str. 26
D-96103 Hallstadt

Telefon: 09 00 - 19 68 220 (0,49 €/min.)

E-Mail: info@optimum-maschinen.de

für Fragen zur CNC Steuerung

Siemens AG, A&D techsupport

Tel (+49) 0180 50 50 222

Mailto: techsupport@ad.siemens.de

Siemens AG Hotline, Helpline

Tel (+49) 0180 50 50 111

BEWAHREN SIE DIE DOKUMENTATION STETS IN DER NÄHE DER CNC- MASCHINE AUF.

Falls Sie die Dokumentation zu Ihrer CNC- Maschine nachbestellen wollen, nennen Sie uns bitte dazu die Seriennummer Ihrer CNC- Maschine. Die Seriennummer befindet sich auf dem Typschild.

Abb. 1-1: Typschild

© 2011

1.1 Konventionen der Darstellung

☞ gibt zusätzliche Hinweise

➜ fordert Sie zum Handeln auf

• Aufzählungen

1.2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)

1.2.1 Gefahren-Klassifizierung

Wir teilen die Sicherheitshinweise in verschiedene Stufen ein. Die untenstehende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die Zuordnung von Symbolen (Piktogrammen) und Signalwörtern zu der konkreten Gefahr und den (möglichen) Folgen.

Piktogramm	Signalwort	Definition/Folgen
	GEFAHR!	Unmittelbare Gefährlichkeit, die zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen wird.
	WARNUNG!	Risiko: eine Gefährlichkeit könnte zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen.
	VORSICHT!	Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise, die zu einer Verletzung von Personen oder einen Eigentumsschaden führen könnte.
	ACHTUNG!	Situation, die zu einer Beschädigung der CNC-Maschine und des Produkts sowie zu sonstigen Schäden führen könnte. Kein Verletzungsrisiko für Personen.
	INFORMATION	Anwendungstips und andere wichtige/nützliche Informationen und Hinweise. Keine gefährlichen oder schadenbringenden Folgen für Personen oder Sachen.

Wir ersetzen bei konkreten Gefahren das Piktogramm

allgemeine Gefahr — durch eine Warnung vor — Hand-verletzungen, — gefährlicher elektrischer Spannung, — rotierenden Teilen.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

1.2.2 Weitere Piktogramme

Einschalten verboten!

In die Maschine steigen verboten!

Mit Wasser löschen verboten!

Zutritt verboten!

Sicherheitsschuhe tragen!

Gehörschutz tragen!

Schutzbrille tragen!

Warnung schwebende Lasten!

Warnung vor brandfördernden Stoffen!

Warnung explosionsgefährlich!

Warnung Rutschgefahr!

Achten Sie auf den Schutz der Umwelt!

Adresse des Ansprechpartners

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der CNC- Maschine

- entstehen Gefahren für das Personal,
- werden die CNC- Maschine und weitere Sachwerte des Betreibers gefährdet,
- kann die Funktion der CNC- Maschine beeinträchtigt sein.

Die CNC- Maschine ist für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung konstruiert und gebaut.

Die CNC- Maschine ist für Fräs- und Bohrarbeiten in kaltes Metall oder anderen nicht gesundheitsgefährlichen, oder nicht brennbaren Werkstoffen durch Verwendung von handelsüblichen Fräs- und Bohrwerkzeugen konstruiert und gebaut. Die Grenzwerte der Wuchtgüten der Werkzeuge müssen eingehalten werden. ☞ „Werkzeuge und Werkzeugaufnahmen“ Seite 2-21

Die CNC- Maschine darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.

Wird die CNC- Maschine anders als oben angeführt eingesetzt, ohne Genehmigung der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH verändert, wird die CNC- Maschine nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt.

Bestimmungsgemäße Verwendung

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, daß durch nicht von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH genehmigte konstruktive, technische oder verfahrenstechnische Änderungen auch die Garantie erlischt.

Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung ist, dass Sie

- die Grenzen der CNC- Maschine einhalten,
- die Betriebsanleitung beachten,
- die Inspektions- und Wartungsanweisungen einhalten.

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

Umbauten und Veränderungen der Betriebswerte der CNC- Maschine sind verboten. Sie gefährden Menschen und können zur Beschädigung der CNC- Maschine führen.

1.4 Gefahren, die von der CNC- Maschine ausgehen können.

Die CNC- Maschine wurde auf Betriebssicherheit geprüft. Die Konstruktion und Ausführung entsprechen dem Stand der Technik.

Dennoch bleibt noch ein Restrisiko bestehen, denn die CNC- Maschine arbeitet mit

- rotierenden Teilen,
- elektrischen Spannungen und Strömen,
- Druckluft,
- schnellen Bewegungen,

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch diese Gefährdungen haben wir konstruktiv und durch Sicherheitstechnik minimiert.

Bei Bedienung und Instandhaltung der CNC- Maschine durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal können durch falsche Bedienung oder unsachgemäße Instandhaltung Gefahren von der CNC- Maschine ausgehen.

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- die erforderliche Qualifikation besitzen,
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

- können Gefahren für das Personal entstehen,
- können die CNC- Maschine und weitere Sachwerte gefährdet werden,
- kann die Funktion der CNC- Maschine beeinträchtigt sein.

Schalten Sie die CNC- Maschine immer ab, wenn Sie Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten vornehmen.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

WARNUNG!

Die CNC- Maschine darf nur mit funktionierenden Sicherheitseinrichtungen betrieben werden.

Schalten Sie die CNC- Maschine sofort ab, wenn Sie feststellen, dass eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft oder demontiert ist!

Alle betreiberseitigen Zusatzanlagen müssen mit den vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein.

Sie als Betreiber sind dafür verantwortlich!

☞ „Sicherheitseinrichtungen“ Seite 1-10

1.5 Qualifikation des Personals

1.5.1 Zielgruppe

Dieses Handbuch wendet sich an

- die Betreiber
- die Bediener,
- das Personal für Instandhaltungsarbeiten.

Deshalb beziehen sich die Warnhinweise sowohl auf die Bedienung als auch auf die Instandhaltung der CNC- Maschine.

Legen Sie klar und eindeutig fest, wer für die verschiedenen Tätigkeiten an der CNC- Maschine (Bedienen, Rüsten, Warten und Instandsetzen) zuständig ist. Tragen Sie die Namen der verantwortlichen Personen in ein Betriebsbuch ein.

Unklare Kompetenzen sind ein Sicherheitsrisiko!

Sperren Sie den Hauptschalter nach dem Abschalten der CNC- Maschine stets ab. Dadurch verhindern Sie den Betrieb durch Unbefugte.

1.5.2 Autorisierte Personen

INFORMATION

Für das Arbeiten an der CNC- Maschine sind eingehende Fachkenntnisse erforderlich. Ohne die erforderliche Ausbildung z.B. durch Berufsfortbildungsinstitute darf niemand auch nur kurzfristig an der Maschine arbeiten.

Wir empfehlen als unterstützendes Mittel zur Schulung die Software der Firma Keller http://www.cnc-keller.com . Die Systeme der plus-Serie decken die Themen CNC und CAD/CAM von der Grundbildung bis hin zur professionellen, werkstattgerechten Programmierung ab. Ebenso ist damit eine Übertragung der erstellten Programme in die Steuerung möglich.

WARNUNG!

Bei unsachgemäßem Bedienen und Warten der CNC- Maschine entstehen Gefahren für Menschen, Sachen und Umwelt.

Nur autorisierte Personen dürfen an der CNC- Maschine arbeiten!

Autorisierte Personen für die Bedienung und Instandhaltung sind die eingewiesenen und geschulten Fachkräfte des Betreibers und des Herstellers.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Der Betreiber muß

Pflichten des Betreibers

- das Personal schulen,
- das Personal in regelmäßigen Abständen (mindestens einmal jährlich) unterweisen über
  - alle die CNC- Maschine betreffenden Sicherheitsvorschriften,
  - die Bedienung der CNC- Maschine,
  - die anerkannten Regeln der Technik,
  - die möglichen Notsituationen,
- den Kenntnisstand des Personals prüfen,
- die Schulungen/Unterweisungen in einem Betriebsbuch dokumentieren,
- die Teilnahme an den Schulungen/Unterweisungen durch Unterschrift bestätigen lassen,
- kontrollieren, ob das Personal sicherheits- und gefahrenbewußt arbeitet und die Betriebsanleitung beachtet.

Der Bediener muß

Pflichten des Bedieners

- eine Spezialausbildung über den Umgang und die Programmierung der CNC-Maschine erhalten haben,
- den Programmablauf kennen und wissen, wie sich die einzelnen Prozeßparameter auswirken,
- das Betriebsbuch führen,
- vor der Inbetriebnahme
  - die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
  - mit allen Sicherheitseinrichtungen und -vorschriften vertraut sein.

zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation

Für Arbeiten an folgenden CNC- Maschinenteilen gelten zusätzliche Anforderungen:

- Elektrische Bauteile oder Betriebsmittel: Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

1.6 Bedienerpositionen

Die Bedienerposition befindet sich vor der CNC- Maschine an den Sichfenstern oder an der Maschinensteuertafel.

1.7 Sicherheitseinrichtungen

Betreiben Sie die CNC- Maschine nur mit ordnungsgemäß funktionierenden Sicherheitseinrichtungen.

Setzen Sie die CNC- Maschine sofort still, wenn eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft ist oder unwirksam wird.

Sie sind dafür verantwortlich!

Nach dem Ansprechen oder des Defektes einer Sicherheitseinrichtung dürfen Sie die CNC-Maschine erst dann wieder benutzen, wenn Sie

- die Ursache der Störung beseitigt haben,
- sich überzeugt haben, dass dadurch keine Gefahr für Personen oder Sachen entsteht.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

WARNUNG!

Wenn Sie eine Sicherheitseinrichtung überbrücken, entfernen oder auf andere Art außer Funktion setzen, gefährden Sie sich und andere an der CNC- Maschine arbeitende Menschen. Mögliche Folgen sind

- Verletzungen durch umherfliegende Werkstücke oder Werkstückteile,
- Berühren von rotierenden oder bewegten Teilen,
- ein tödlicher Stromschlag,
- Einziehen von Bekleidungsstücken.

Die CNC- Maschine hat folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Einen abschließbaren Hauptschalter,
- Einen NOT-AUS Schlagschalter an der Maschinensteuertafel und am Spindelkopf,
- Eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung um die CNC Fräsmaschine mit Sichtfenstern aus bruchsicherem Makrolon.
- Positionsschalter an der trennenden Schutzeinrichtung,
- Positionsschalter an der Schaltschranktür.

1.7.1 Hauptschalter abschließbar

Der abschließbare Hauptschalter kann in Stellung " 0 " durch ein Vorhängeschloss gegen versehentliches oder unbefugtes Einschalten gesichert werden.

Bei ausgeschaltetem Hauptschalter ist die Stromzufuhr unterbrochen.

Ausgenommen sind die Stellen, die mit nebenstehendem Piktogramm gekennzeichnet sind. An diesen Stellen kann auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter Spannung anliegen.

WARNUNG!

Gefährliche Spannung auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter.

An den mit dem nebenstehenden Piktogramm gekennzeichneten Stellen kann auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter Spannung anliegen.

1.7.2 NOT-AUS Schlagschalter

ACHTUNG !

Der Schlagschalter Not-Aus setzt bei Betätigung die CNC- Maschine sofort still.

Schlagschalter Not-Aus nur bei Gefahr drücken! Wird der Schlagschalter betätigt um die CNC- Maschine gewöhnlich stillzusetzen kann das Werkzeug oder Werkstück beschädigt werden.

Drehen Sie nach dem Betätigen den Knopf des Schlagschalters nach rechts, um die Maschine wieder einschalten zu können.

Nach dem Wiedereinschalten ist ein Referenzpunkt fahren erforderlich.

☞ Einschalten und Referenzpunktfahren, siehe Kapitel 2-25 Sinumerik 802S.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

1.7.3 Steuerungstechnische Absicherung

WARNUNG!

Wenn Sie eine Steuereinrichtung umgehen, bringen Sie sich und andere an der CNC-Maschine arbeitende Menschen in Gefahr.

- Verletzungen durch umherfliegende Werkstücke oder Werkstückteile,
- Berühren von rotierenden Teilen,
- ein tödlicher Stromschlag,
- Einziehen von Bekleidungsstücken.

Wenn Sie in Ausnahmefällen kurzzeitig eine Steuereinrichtung umgehen, müssen Sie während dieser Zeit die CNC- Maschine ständig überwachen.

1.7.4 Verbots-, Gebots- und Warnschilder

INFORMATION

Alle Warn- und Gebotsschilder müssen lesbar sein. Kontrollieren Sie diese regelmäßig.

1.8 Sicherheitsüberprüfung

Überprüfen Sie die CNC- Maschine mindestens einmal pro Schicht. Melden Sie Schäden oder Mängel und Veränderungen im Betriebsverhalten sofort der verantwortlichen Führungskraft.

Überprüfen Sie alle Sicherheitseinrichtungen

- zu Beginn jeder Schicht (bei unterbrochenem Betrieb),
- einmal wöchentlich (bei durchgehendem Betrieb),
- nach jeder Wartung und Instandsetzung.

Überprüfen Sie, ob die Verbots-, Warn- und Hinweisschilder sowie die Markierungen auf der CNC- Maschine

- lesbar sind (evtl. reinigen),
- vollständig sind.

INFORMATION

Benutzen Sie die nachfolgende Übersicht, um die Prüfungen zu organisieren.

Allgemeine Überprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
Schutzabdeckungen	Montiert, fest verschraubt und nicht beschädigt	
Schilder, Markierungen	Installiert und lesbar	
Datum:	**Prüfer (Unterschrift):**	

Funktionsprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
NOT-AUS Schlagschalter	Nach dem Betätigen eines NOT-AUS Schlagschalters muss die CNC- Maschine abschalten.	
Datum:	**Prüfer (Unterschrift):**	

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Funktionsprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
trennende Schutzeinrichtung um die CNC-Maschine	Bei geöffneter Schutzeinrichtung darf ein Programmstart nicht möglich sein.	
Datum:	**Prüfer (Unterschrift):**	

1.9 Körperschutzmittel

Bei einigen Arbeiten benötigen Sie Körperschutzmittel als Schutzausrüstung.

Schützen Sie Ihr Gesicht und Ihre Augen: Tragen Sie bei allen Arbeiten, bei denen Ihr Gesicht und die Augen gefährdet sind, einen Helm mit Gesichtsschutz.

Verwenden Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie scharfkantige Teile oder Werkzeuge in die Hand nehmen.

Tragen Sie Sicherheitsschuhe, wenn Sie schwere Teile an-, abbauen oder transportieren.

Tragen Sie einen Gehörschutz, wenn der Lärmpegel (Immission) an Ihrem Arbeitsplatz größer als 80 dB (A) ist.

Überzeugen Sie sich vor Arbeitsbeginn davon, dass die vorgeschriebenen Körperschutzmittel am Arbeitsplatz verfügbar sind.

VORSICHT!

Verunreinigte, unter Umständen kontaminierte Körperschutzmittel können Erkrankungen auslösen. Reinigen Sie sie nach jeder Verwendung und einmal wöchentlich.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

1.10 Sicherheit während des Betriebs

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten der CNC- Maschine davon, dass dadurch keine Personen gefährdet und keine Sachen beschädigt werden.

Unterlassen Sie jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise:

- Halten Sie bei Montage, Bedienung, Wartung und Instandsetzung die Anweisungen dieser Betriebsanleitung unbedingt ein.
- Arbeiten Sie nicht an der CNC- Maschine, wenn Ihre Konzentrationsfähigkeit aus irgend einem Grunde – wie z.B. dem Einfluss von Medikamenten – gemindert ist.
- Bleiben Sie an der CNC- Maschine bis der Programmablauf beendet ist.
- Spannen Sie das Werkstück sicher und fest ein, bevor Sie die CNC- Maschine einschalten.
- Verändern Sie niemals die Dosierung der Kühlmittelzufuhr während dem Betrieb.
- Öffen Sie niemals die Schiebetür der trennenden Schutzeinrichtung während ein CNC Programm abläuft.

WARNUNG!

Bei der Zerspanung von magnesiumhaltigen Materialien (Aluminium- / Magnesiumlegierungen) können selbstentzündliche oder explosive Partikel (Pulver, Stäube, Späne) erzeugt werden, die zu einem Brand und/oder einer Explosion (Verpuffung) führen können.

Magnesium wird in der Liste der gefährlichen Stoffe und Zubereitung nach §4a der Gefahrstoffverordung als gefährlicher Stoff ausgewiesen.

Bei einem Magnesiumbrand darf nur mit geeigneten und zugelassenen Löschmitteln gelöscht werden. Niemals mit Wasser löschen. Das Löschen von brennendem Magnesium mit Wasser führt zu gefährlichen Reaktionen (Knallgas). Das Wasser wird in seine Bestandteile Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) zerlegt.

Zulässig sind nur:

- Löschpulver der Brandklasse D (Brände von Metallen)
- trockene Magnesiumabdecksalze
- Sand- Gußspänegemisch
- Argon (Ar) oder Stickstoff (N_2)

Beim entstehen von feinen Nebeln und Rauch im Arbeitsraum müssen Absaugeinrichtungen vorgesehen sein, um die Ansammlung zündfähiger Gemische und Emissionen zu vermeiden.

Auf konkrete Gefahren bei Arbeiten mit und an der CNC- Maschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

1.11 Sicherheit bei der Instandhaltung

Informieren Sie das Bedienpersonal rechtzeitig über Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Melden Sie alle sicherheitsrelevanten Änderungen der CNC- Maschine oder ihres Betriebsverhaltens. Dokumentieren Sie alle Änderungen, lassen Sie die Betriebsanleitung aktualisieren und unterweisen Sie das Bedienpersonal.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

1.12 Abschalten und Sichern der CNC- Maschine

Schalten Sie die CNC- Maschine vor Beginn der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten am Hauptschalter aus.

Sichern Sie den Hauptschalter mit einem Schloss gegen unbefugtes Wiedereinschalten und verwahren Sie den Schlüssel sicher.

Alle Maschinenteile, sowie sämtliche gefahrbringenden Spannungen sind abgeschaltet.

Ausgenommen sind nur die Stellen, die mit nebenstehendem Piktogramm gekennzeichnet sind. Diese Stellen können auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung stehen.

Bringen Sie ein Warnschild an der CNC- Maschine an.

Abb. 1-2: Warnschlid

WARNUNG!

Stromführende Teile und Bewegungen von Maschinenteilen können Sie oder andere schwer verletzen!

Gehen Sie äußerst vorsichtig vor, wenn Sie aufgrund der erforderlichen Arbeiten (z.B. Funktionskontrolle) die CNC- Maschine nicht am Hauptschalter ausschalten.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

1.12.1 Verwenden von Hebezeugen

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen.

Prüfen Sie, ob die Hebezeuge und Lastanschlagmittel für die Belastung ausreichen und nicht beschädigt sind.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.

Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

1.12.2 Mechanische Wartungsarbeiten

Entfernen bzw. installieren Sie vor bzw. nach Ihrer Arbeit alle für die Instandhaltungsarbeiten angebrachten Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie:

- Abdeckungen,
- Sicherheitshinweise und Warnschilder,
- Erdungskabel.

Wenn Sie Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen entfernen, dann bringen Sie diese unmittelbar nach Abschluß der Arbeiten wieder an.

Überprüfen Sie deren Funktion!

1.13 Unfallbericht

Informieren Sie Vorgesetzte und die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH sofort über Unfälle, mögliche Gefahrenquellen und „Beinahe“-Unfälle.

„Beinahe“-Unfälle können viele Ursachen haben.

Je schneller sie berichtet werden, desto schneller können die Ursachen behoben werden.

INFORMATION

Auf konkrete Gefahren bei der Ausführung von Arbeiten mit und an der CNC- Maschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

1.14 Elektrik

Lassen Sie die elektrische Maschine/Ausrüstung regelmäßig, mindestens aber halbjährlich überprüfen. Lassen Sie alle Mängel wie lose Verbindungen, beschädigte Kabel usw. sofort beseitigen.

Eine zweite Person muß bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen anwesend sein und im Notfall die Spannung abschalten. Schalten Sie bei Störungen in der elektrischen Versorgung die CNC- Maschine sofort ab!

☞ „Instandhaltung“ Seite 8-40

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

1.15 Werkstück- und Werkzeugspannmittel

ACHTUNG !

Vorsicht bei der Übernahme von vorhandenen Spannmitteln. Prüfen Sie kritisch, ob das Spannmittel für Ihre CNC- Maschine geeignet ist.

- Verwenden Sie nur Spannmittel die eine komplette Eigensteifigkeit besitzen.
- Nach Kollision, bei denen Spannmittel beschädigt wurden, Rücksprache mit dem jeweiligen Spannmittelhersteller über die Weiterverwendung des Spannmittels halten.
- Werkstück korrekt einlegen und auf eine saubere Anlage achten.

1.16 Umwelt - und Gewässerschutz

Ihre CNC- Maschine ist eine HBV-Anlage nach §19g Wasserhaushaltsgesetz (Anlage zur Verwendung wassergefährdender Stoffe)

Bei Betrieb, Stillegung oder Demontage der CNC- Maschine oder Teilen davon sind die Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) zu beachten. Detaillierte Angaben hierzu sind der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) zu entnehmen.

© 2011

2 Technische Daten

Die folgenden Daten sind Maß- und Gewichtsangaben und die vom Hersteller genehmigten Maschinendaten.

2.1 Typschild

Abb. 2-1: Typschild

2.2 Elektrischer Anschluss

Anschluss	3 x 400 V ~ 50Hz 5,8 KW
Querschnitt Anschlusskabel nach DIN 5710/VDE 0100	4 x 4 mm^2
Absicherung betreiberseitig	25 A

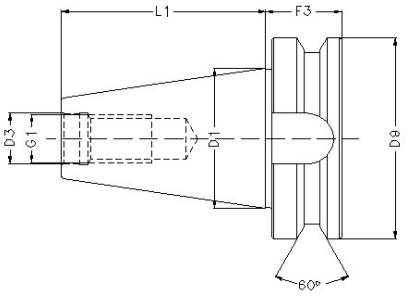
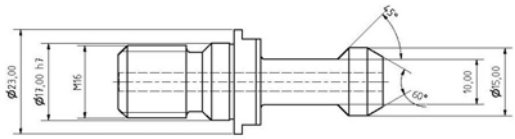
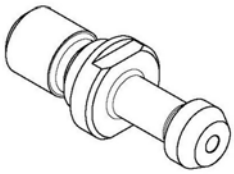
2.3 Druckluftanschluß

Anschluss [MPa]	0,6 (6 bar) , Schnellverschlußkupplung
Luftverbrauch	0,1 - 0,15 m^3 / h bei 0,6 MPa

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

2.4 Frässpindelkopf

Spindelaufnahme	JIS B 6339, BT 40 (Japanische Norm, früher MAS-BT) Kegel SK 40
Werkzeugaufnahme L1 = 65,4mm F3 = 27mm D1 = 44,45mm D6 = 63 D3 = 17mm G1 = M16	
Anzugsbolzen M16 für pneumatische Werkzeugspannung	nach JIS-Norm, JIS 6339 (Japanische Norm, früher MAS-BT)  
Drehzahlbereich [min -[1]]	100~8000

2.5 Antrieb Frässpindelkopf

Antriebsleistung Spindelmotor	4 KW

2.6 Vorschubantrieb Achsen

Typ	Schrittmotoren
max. X Vorschub [mm/min]	3000
max. X Drehmoment [Nm]	9
max. Y Vorschub [mm/min]	3000
max. Y Drehmoment [Nm]	9
max. Z Vorschub [mm/min]	1500
max. Z Drehmoment [Nm]	12

© 2011

2.7 Frästisch

Tischlänge [mm]	960
Tischbreite [mm]	280
T - Nutengrösse / Anzahl / Abstand [mm]	14 / 3 / 85
max. Traglast [kg]	300

2.8 Arbeitsbereich, Verfahrwege

X	450
Y	300
Z	400
Abstand zwischen der Oberseite der Spindel zum Arbeits-tisch [mm]	110 - 510
Abstand zwischen Spindelmitte zur Säule [mm]	410

2.9 Abmessungen

Höhe [mm]	2250
Länge [mm]	1970
Breite [mm]	1650
Gesamtgewicht [kg]	1100
Tragfähigkeit des Untergrunds [KN / m^2]	9,5

2.10 Arbeitsraum

Höhe [mm]	2300
Tiefe [mm]	3900
Breite [mm]	3100

2.11 Umgebungsbedingungen - Betrieb

Temperatur	19 - 21 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	5...95 % keine Kondensation
Luftdruck	700...1060 hPa

2.12 Umgebungsbedingungen - Lagerung

Temperatur	5 - 55 °C

2.13 Emissionen

Die Lärmentwicklung (Emission) der CNC- Maschine ist unter 74 dB(A). Wenn mehrere Maschinen am Standort der CNC- Maschine betrieben werden, kann die Lärmeinwirkung (Immission) auf den Bediener der CNC- Maschine am Arbeitsplatz 85 dB(A) überschreiten.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

INFORMATION

Wir empfehlen Ihnen einen Schall- und Gehörschutz zu verwenden. Beachten Sie, dass die Dauer der Schallbelastung, die Art und Beschaffenheit des Arbeitsbereichs sowie andere Maschinen den Lärmpegel am Arbeitsplatz beeinflussen.

2.14 Werkzeuge und Werkzeugaufnahmen

VORSICHT!

Bei Verwendung von Werkzeugen mit größerem Durchmesser bzw. bei höheren Drehzahlen!

Die Wuchtgüte der Werkzeuge muss nach DIN / ISO 1940 für Drehzahlen

- von 0 - 6000 min $^{-1}$ - G 6,3
- ab einer Drehzahl von 6000 min $^{-1}$ - G 2,5

betragen.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

3 Montage und Inbetriebnahme

INFORMATION

Die CNC- Maschine ist vormontiert. Die Anlieferung erfolgt in 2 Verpackungen. Eine Verpakkung enthält die Fräsmaschine, die zweite Verpackung die trennende Schutzeinrichtung um die CNC Fräsmaschine.

3.1 Verpackungsmaße

	Länge	Breite	Höhe
Verpackung F100 CNC	2100	1770	2400

3.2 Lieferumfang

Vergleichen Sie den Lieferumfang mit der Packliste.

Kontrollieren Sie unverzüglich nach Erhalt der CNC- Maschine den Zustand und reklamieren Sie sofort eventuelle Schäden beim letzten Transportführer, auch dann, wenn die Verpackung nicht beschädigt ist. Zur Sicherung von Ansprüchen gegenüber dem Transportunternehmen empfehlen wir Ihnen, Maschinen, Geräte und Verpackungsmaterialien vorläufig in dem Zustand zu belassen, in dem Sie diese bei der Feststellung des Schadens vorgefunden haben. Wir bitten Sie, uns über alle anderen Beanstandungen binnen sechs Tagen nach Erhalt der Lieferung in Kenntnis zu setzen.

Kontrollieren Sie alle Teile auf festen Sitz.

3.3 Transport

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch Umfallen und Herunterfallen von Maschinenteilen vom Gabelstapler oder Transportfahrzeug. Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste:

- Schwerpunkte
- Anschlagstellen
- Gewichte
- einzusetzende Transportmittel
- vorgeschriebene Transportlage

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen.

Prüfen Sie die Hebezeuge und Lastanschlagmittel auf ausreichende Tragfähigkeit und einwandfreien Zustand.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften.

Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

3.4 Lagerung

ACHTUNG!

Bei unsachgemäßer Lagerung können wichtige Bauteile beschädigt und zerstört werden.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Lagern Sie die verpackten oder bereits ausgepackten Teile nur unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen.

Fragen Sie bei Optimum Maschinen Germany GmbH an, falls die CNC- Maschine und Zubehörteile länger als drei Monate und unter anderen als den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen gelagert werden müssen.

☞ „Umgebungsbedingungen - Lagerung“ Seite 2-20

3.5 Aufstellen und Montieren

3.5.1 Anforderungen an den Aufstellort

Gestalten Sie den Arbeitsraum um die CNC- Maschine entsprechend den örtlichen Sicherheits-Vorschriften.

Der Arbeitsraum für die Bedienung, Wartung und Instandsetzung darf nicht eingeschränkt werden. Halten Sie vorgeschriebene Sicherheitsbereiche und Fluchtwege nach VDE 0100 Teil 729 ein, sowie die Umgebungsbedingungen für den Betrieb der CNC- Maschine. ☞ „Umgebungsbedingungen - Betrieb“ Seite 2-20

INFORMATION

Der Hauptschalter der CNC- Maschine muss frei zugänglich sein.

3.5.2 Transportsicherung

ACHTUNG!

Die Maschine ist mit einer Transportsicherung versehen. Vor dem elektrischen Anschluss muß die Transportsicherung an der Säule und der vorderen Abdeckung entfernt werden.

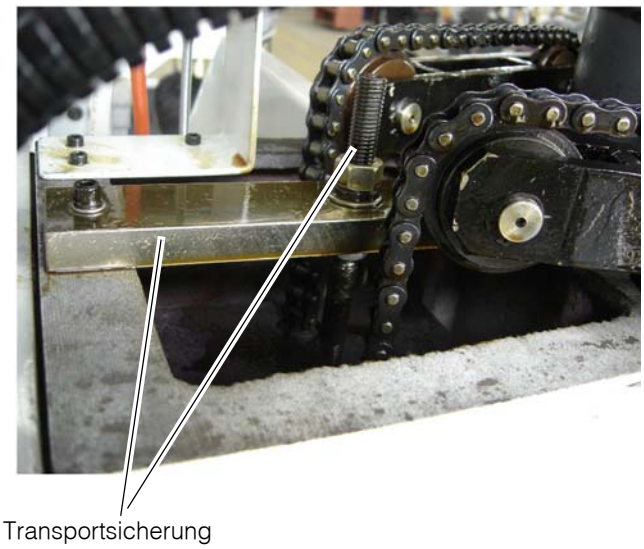
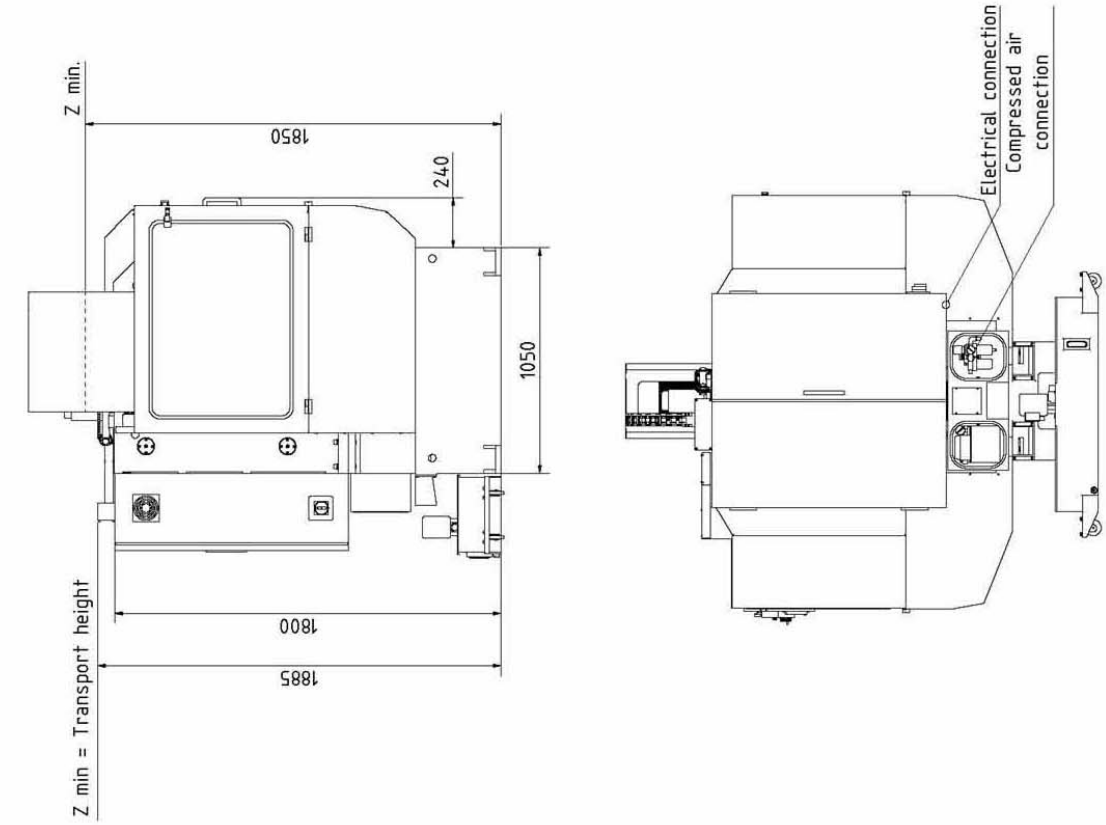
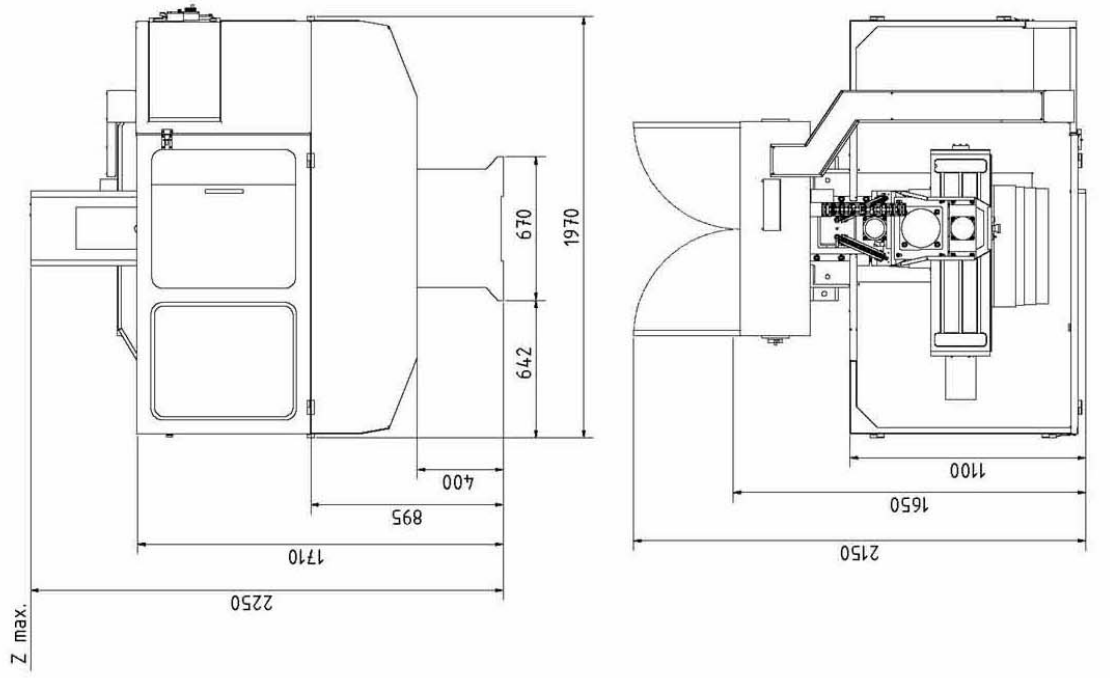


Abb. 3-1: Transportsicherung an der Säule

© 2011

3.5.3 Stellplan F100 CNC

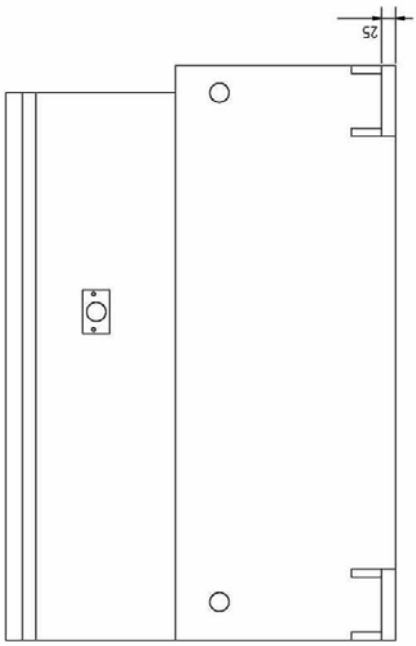


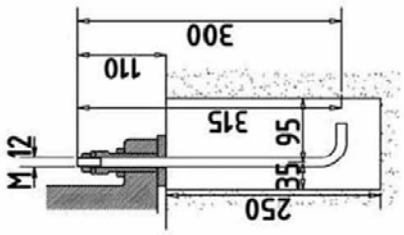


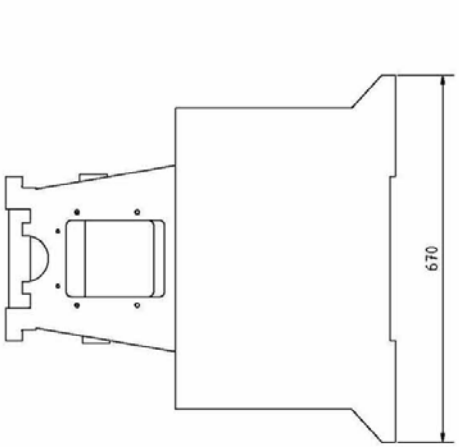
© 2011

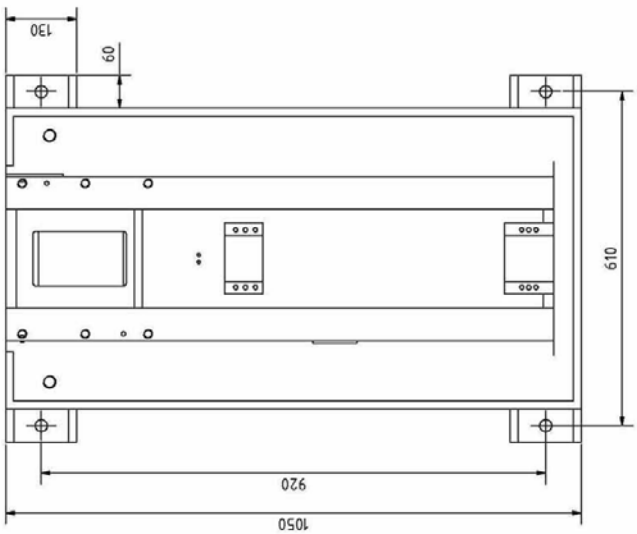
Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

3.5.4 Befestigung









© 2011

3.5.5 Lastanschlagstelle

ACHTUNG !

Die CNC- Maschine wird am Maschinenunterbau mit einer geeigneten Fördereinrichtung angehoben und transportiert. Heben Sie die CNC- Maschine unter keinen Umständen an einer anderen Stelle an.

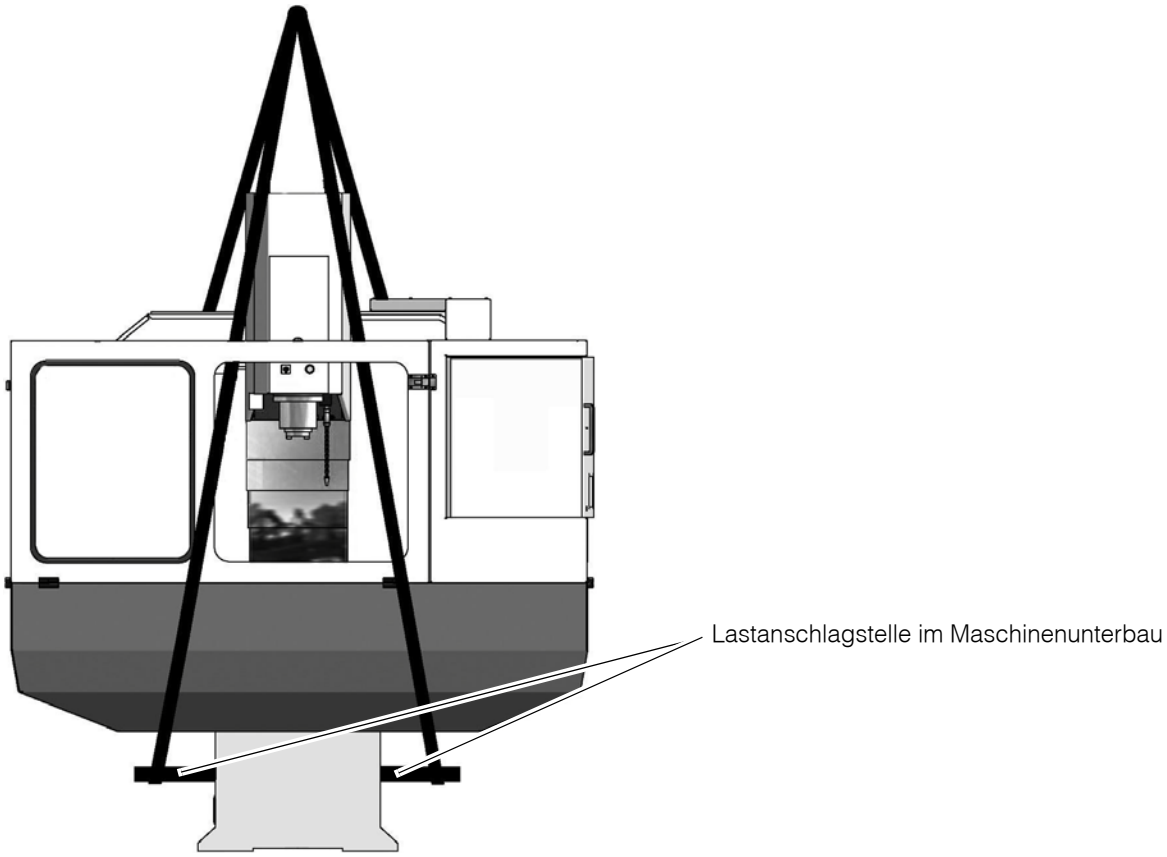


Abb.3-2: Lastanschlag

- ➜ Kontrollieren Sie den Untergrund. Der Untergrund muss die Belastung (☞ „Tragfähigkeit des Untergrunds [KN / m2]“ Seite 2-20) aufnehmen können.
- ➜ Transportieren Sie die CNC- Maschine in der Verpackungskiste mit einer geeigneten Fördereinrichtung, z.B. Hubwagen oder Gabelstapler an den Aufstellort.
- ➜ Verwenden Sie die Durchgangsbohrungen von D = 30mm im Maschinenunterbau um ein dickwandiges Rohr oder Vollmaterial hindurchzuschieben.
- ➜ Hängen Sie eine, oder mehrere Hebeschlingen auf beiden Seiten des Maschinenunterbaus an den Enden der Stahlstücke ein. ☞ „Gesamtgewicht [kg]“ Seite 2-20.

ACHTUNG !

Achten Sie auf einen ausgeglichenen Lastanschlag. Der Schwerpunkt liegt im hinteren Drittel in der Mitte der Gesamthöhe.

- ➜ Heben Sie die CNC- Maschine mit einem Kran oder einer anderen geeigneten Fördereinrichtung vorsichtig vom Unterbau der Verpackung.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH Originalbetriebsanleitung

3.5.6 Ausrichten der Maschine

➜ Richten Sie die CNC- Maschine am Frästisch mit einer Maschinenwasserwaage aus. Verwenden Sie die Stellschrauben um den erforderlichen Höhenausgleich durchzuführen.

➜ Die Neigungs - Abweichung in allen Ebenen darf 0.03/1000mm nicht überschreiten.

ACHTUNG !

Eine ungenügende Steifigkeit des Untergrunds führt zur Überlagerung von Schwingungen zwischen der CNC Fräsmaschine und des Untergrunds (Eigenfrequenz von Bauteilen). Kritische Drehzahlen und Bewegungen in den Achsen mit unangenehmen Schwingungen werden bei ungenügender Steifigkeit des Gesamtsystems sehr schnell erreicht und führen zu schlechten Fräsergebnissen.

➜ Kontrollieren Sie nach der Verankerung am Boden und einigen Tagen der Nutzung die korrekte Ausrichtung erneut.

3.5.7 Korrossionsschutz

➜ Entfernen Sie das für den Transport und Lagerung angebrachte Korrosionsschutzmittel an der CNC- Maschine. Wir empfehlen Ihnen hierfür Petroleum.

3.5.8 Trennende Schutzeinrichtung um die CNC- Maschine

➜ Montieren Sie die trennende Schutzeinrichtung der CNC- Maschine am Maschinenunterbau. Schließen Sie die Positionsschalter der Schutzeinrichtung an, und kontrollieren Sie deren Funktion.

3.5.9 Elektrischer Anschluss

Durch falsches Anschließen erlischt die Garantie!

☞ „Qualifikation des Personals“ Seite 1-9

Schließen Sie die CNC- Maschine fest an einen Anschlusskasten an. Ein Anschluss über einen handelsüblichen 32 A CEE - Stecker sollte nicht erfolgen, da der Ableitstrom des Frequenzumrichters den zulässigen Wert von 3,5 mA überschreitet.

(siehe EN 50178 / VDE 5.2.11.1)

Eine technische Weiterentwicklung hinsichtlich des Ableitstroms durch Frequenzumrichter ist in naher Zukunft nicht zu erwarten.

ACHTUNG!

Frequenzumrichter (Antriebsregler) können den FI - Schutzschalter Ihrer elektrischen Versorgung auslösen. Um eine Funktionsstörung zu vermeiden benötigen Sie entweder einen pulsstrom - sensitiven, oder einen allstrom-sensitiven FI - Schutzschalter.

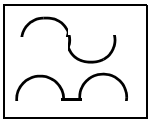
Prüfen Sie im Fall der Funktionsstörung bzw. des Auslösens des FI - Schutzschalters den eingebauten Typ.

An den folgenden Symbolen können Sie erkennen, ob Sie einen dieser genannten FI - Schutzschalter besitzen.

© 2011

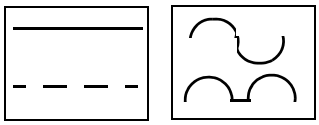
Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Pulsstrom - sensitiver FI - Schutzschalter
Typ A



300 mA

Allstrom - sensitiver FI - Schutzschalter
Typ B



300 mA

Abb.3-3: Symbole FI - Schutzschalter

Wir empfehlen Ihnen einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter einzusetzen. Allstromsensitive FI-Schutzschalter (RCCB, Typ B sind für 1phasig und 3phasig gespeiste Frequenzumrichter (Antriebsregler geeignet).

Wechselstrom - sensitive FI-Schutzschalter vom Typ AC (nur Wechselstrom) sind ungeeignet für Frequenzumrichter. Wechselstrom - sensitive FI - Schutzschalter vom Typ AC sind nicht mehr gebräuchlich.

3.5.10 Druckluftanschluß

➜ Schließen Sie eine Druckluftversorgung mit mindestens 6 bar an der Schnellverschluß-kupplung der Druckluft - Wartungseinheit an.

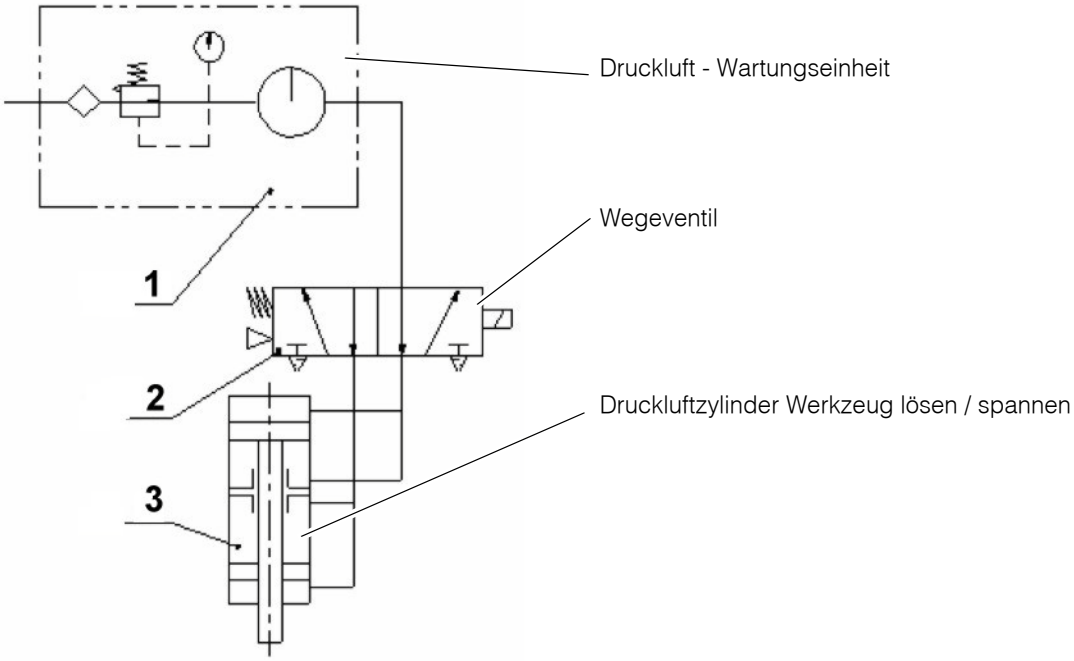


Abb.3-4: Druckluftschema

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

3.5.11 Elektrischer Anschluss Datenschnittstellen

Beim Anschluss von Datenschnittstellen ist zu beachten, dass das Datenkabel auf kürzestem Wege zur Schnittstelle der Steuerung geführt wird. Die Kabelführung kann an den Meßsystemleitungen entlang geführt werden. In keinem Fall darf jedoch das Kabel im Schaltschrank, in der Nähe von Antriebsgeräten der NC-Achsen, oder des Frequenzumrichters selbst vorbeigeführt werden. Durch elektromagnetische Strahlung (EMV) entstehen Datenübertragungsprobleme.

☞ Datenübertragung und Schnittstellenparameter der RS232 Schnittstelle siehe Kapitel 7.1 Sinumerik 802S und 802C.

3.5.12 Erste Inbetriebnahme

3.5.13 Funktionstests und Kontrollen

➜ Prüfen Sie die Drehrichtung der CNC- Maschine, es muss sich ein rechtes Drehfeld ergeben. Tauschen Sie zwei von drei Fasenleitern untereinander aus, wenn die Drehrichtung falsch sein sollten.

➜ Kontrollieren Sie alle Ölstände und Schmiermittel - Füllstände von Vorratsbehältern.

➜ Führen Sie eine Sicherheitsüberprüfung durch. ☞ „Sicherheitsüberprüfung“ Seite 1-12

3.5.14 Passwörter

Die Steuerung SINUMERIK 802S/C base line ist im Auslieferungszustand mit einem Kennwort geschützt. Um Parameter und Daten in der Steuerung ändern zu können ist eine Passworteingabe erforderlich.

- **Menü: Diagnose, Start up, Set password**

Das Passwort für den Maschinenbediener im Auslieferungszustand lautet: CUSTOMER

Das Passwort für Siemens - Servicekräfte im Auslieferungszustand der Steuerung, mit der Möglichkeit sämtliche programmierten Parameter zu ändern, lautet: EVENING

Lesen Sie hierzu auch ☞ „Steuerungstechnische Absicherung“ Seite 1-12

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

4 Allgemeine Informationen CNC

4.1 Geometrieverrechnung

Zur Ausführung von Werkzeug- Bewegungen am Werkstück muß jede augenblickliche IST-Position der CNC- gesteuerten Achsen gemessen, der Meßwert auf einen maschinenfesten Nullpunkt bezogen und mit einer durch das Programm vorgegebenen Soll-Position verglichen werden.

erforderliche Kenntnisse:

- Koordinatensysteme von Maschine und Werkstück
- Bezugspunkte von Maschine, Werkzeug und Werkstück
- Art der Wegmessung
- Möglichkeiten der Bemaßung und Maßverrechnung

Grundsatz:

Zur Spanabnahme sind Relativbewegungen zwischen Werkzeug und Werkstück erforderlich. Bei der Programmierung werden alle Bewegungen auf das ruhend gedachte Werkstück bezogen.

4.2 Koordinatensysteme an CNC-Werkzeugmaschinen

Arten von Koordinatensystemen

Koordinatensysteme ermöglichen die genaue Beschreibung sämtlicher Punkte in einer Arbeitsebene bzw. im Raum.

Grundsätzlich werden sie in

- kartesische Koordinatensysteme und
- Polarkoordinatensysteme

eingeteilt.

4.2.1 Kartesisches Koordinatensystem

Ein kartesisches Koordinatensystem, auch rechtwinkliges Koordinatensystem genannt, besitzt zur genauen Beschreibung der Punkte zwei Koordinatenachsen (ebenes kartesisches Koordinatensystem) oder auch drei Koordinatenachsen (räumliches kartesisches Koordinatensystem), die senkrecht zueinander stehen.

Im ebenen kartesischen Koordinatensystem, z.B. im X,Y-Koordinatensystem, wird jeder Punkt in der Ebene durch die Angabe eines Koordinatenpaares (X,Y) eindeutig festgelegt.

Die Entfernung von der Y-Achse bezeichnet man als X-Koordinate und die Entfernung von der X-Achse als Y-Koordinate. Dabei können diese Koordinaten positive oder auch negative Vorzeichen besitzen.

Das räumliche kartesische Koordinatensystem ist für die Darstellung und Lagebestimmung von räumlichen Werkstücken, z.B. Frästeilen erforderlich.

Zur eindeutigen Beschreibung eines Punktes im Raum werden drei Koordinaten benötigt, die nach den entsprechenden Achsen X-, Y- oder Z-Koordinate benannt werden.

Solche 3-dimensionalen Koordinatensysteme mit positiven und negativen Bereichen der Koordinatenachsen ermöglichen die genaue Beschreibung aller Lagepunkte, z.B. im Arbeitsraum einer Fräsmaschine, unabhängig davon, wo der Nullpunkt des Werkstückes gelegt wird.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

4.2.2 Polarkoordinatensystem

Im kartesischen Koordinatensystem wird ein Punkt z.B. durch seine X- und Y- Koordinate beschrieben. Bei rotationssymetrischen Konturen, z. B. kreisförmigen Bohrbildern sind die benötigten Koordinaten nur mit erheblichen Aufwand zu berechnen.

Im Polarkoordinatensystem wird ein Punkt durch seinen Abstand (Radius R) zum Koordinatenursprung und seinem Winkel (a) zu einer definierten Achse beschrieben. Der Winkel (a) bezieht sich im X,Y-Koordinatensystem auf die X-Achse. In der Gegenrichtung ist er negativ.

4.2.3 Maschinenkoordinatensystem

Das Maschinenkoordinatensystem der CNC-Werkzeugmaschine wird vom Hersteller festgelegt. Es ist unveränderbar. Der Ursprungspunkt für dieses Maschinenkoordinatensystem, auch Maschinennullpunkt genannt, ist in seiner Position nicht veränderbar.

Werkzeugbewegungen werden grundsätzlich in einem genormten, rechtsgängigen Koordinatensystem definiert.

Drehung von +X nach +Y erzeugt in +Z Richtung, ergibt eine rechtsgängige Schraube.

Z- Achse:

fällt nach Norm mit der Arbeitsspindel zusammen oder verläuft parallel positive Richtung vom Werkstück weggerichtet, beim Fräsen auf Spindel hingerichtet verläuft senkrecht zur Aufspannfläche (nur bei Senkrecht-Fräsmaschine) bei mehreren Spindeln ist eine Hauptspindel festgelegt.

X- Achse:

verläuft waagerecht und parallel zur Aufspannfläche

bei vertikaler Z-Achse: +X nach rechts

bei horizontaler Z-Achse: +X nach links

Y- Achse:

im rechten Winkel zur Z- und X- Achse, so daß ein rechtsgängiges Koordinatensystem entsteht

4.2.4 Werkstückkoordinatensystem

Das Werkstückkoordinatensystem wird vom Programmierer festgelegt. Es ist veränderbar. Die Lage des Ursprungspunktes für dieses Werkstückkoordinatensystem, auch Werkstücknullpunkt genannt, ist grundsätzlich beliebig.

4.2.5 Drehachsen und Nebenachsen

NC- Maschinen mit drehbarem Tisch oder Schwenkkopf

Drehachsen: A B C

positive Drehung um X, Y, Z (Rechte- Hand- Regel)

NC- Maschinen mit mehreren Vorschubachsen

Nebenachsen: U V W

parallel zu X-,Y-,Z- Achse

4.3 NC- Mathematik

4.3.1 Grundlagen der Koordinatenberechnung

Bei der CNC-Programmierung müssen die jeweiligen Punkte der zu fertigenden Kontur eingegeben werden. Meist ist eine direkte Übernahme dieser Konturpunkte aus der Zeichnung

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

möglich, sofern sie NC-gerecht bemaßt ist. In einigen Fällen ist jedoch eine Koordinatenberechnung notwendig.

Im Rahmen der Automatisierung werden diese Koordinaten durch ein NC-Programmiersystem an externen Arbeitsplätzen errechnet und per Datentransfer direkt zur Maschine gesendet. Die NC-Programmierung erfolgt somit meist in der Kostruktion bzw. Arbeitsvorbereitung direkt am Produkt (3D-Modell).

Bei der rechnerunterstützten Programmierung werden die Schalt- und Weginformationen über die Tastatur im Dialog mit Menütechnik eingegeben.

4.3.2 Kenngrößen eines Dreiecks

Zur Berechnung der fehlenden Koordinaten sind die am Dreieck geltenden Beziehungen sehr hilfreich. Es gibt mehrere Möglichkeiten ein Dreieck zu beschreiben. Dazu werden einige der folgenden Kenngrößen, das heißt Ecken, Winkel oder Seiten benutzt.

4.3.3 Winkel am Dreieck

Die Winkel am Dreieck bestimmen den Dreieckstyp. Je nach Größe der einzelnen Winkel unterscheidet man spitz-, stumpf- oder rechtwinklige Dreiecke.

Am Dreieck gilt die Beziehung:

die Summe der Winkel a, b und g in einem Dreieck beträgt immer 180°.

$a + b + g = 180°$

Mit deren Hilfe ist es möglich, bei zwei bekannten Winkeln den dritten unbekannten Winkel zu bestimmen.

Rechtwinkliges Dreieck

Das rechtwinklige Dreieck hat eine besondere Bedeutung in der analytischen Geometrie, da die Seiten eines solchen Dreiecks in einem bestimmten mathematischen Verhältnis zueinander stehen.

Am rechtwinkligen Dreieck werden die einzelnen Seiten besonders bezeichnet.

- Die längste Seite liegt gegenüber dem rechten Winkel und heißt Hypotenuse.
- Die beiden Seiten des Dreiecks, die den rechten Winkel bilden, heißen Katheten.
- Die dem Winkel a gegenüberliegenden Seite heißt Gegenkathete.
- Die dem Winkel a anliegende Seite heißt Ankathede.

Am rechtwinkligen Dreieck wird der rechte Winkel durch einen im Winkel liegenden Viertelkreis und einen Punkt dargestellt.

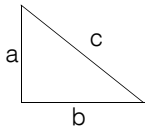
Im rechtwinkligen Dreieck gilt:

Am rechtwinkligen Dreieck läßt sich die Länge einer fehlenden Seite berechnen, wenn die anderen Seitenlängen bekannt sind. Dazu wird der Satz des Pythagoras verwendet.

Der Grieche Pythagoras (ca. 580 – 496 vor Christus) bewies als Erster die folgende mathematische Beziehung, die nach ihm als Satz des Pythagoras bezeichnet wird.

Die Summe der Kathetenquadrate ist gleich dem Hypotenusenquadrat oder ausgedrückt in einer Gleichung:

$$a^2 + b^2 = c^2$$



4.4 Trigonometrische Funktionen

Die trigonometrischen Funktionen beschreiben die Beziehungen zwischen den Winkeln und den Seiten am rechtwinkligen Dreieck. Mit Hilfe dieser trigonometrischen Funktionen ist es möglich, unbekannte Seitenlängen mit einem unbekannten Winkel und einer bekannten Seite zu verrechnen. Die Auswahl der geeigneten trigonometrischen Funktion, das heißt der Sinus-

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH Originalbetriebsanleitung

funktion der Cosinusfunktion oder der Tangensfunktion hängt davon ab, welche Seite und welcher Winkel bekannt ist.

Bei der Berechnung von unbekannten Seiten müssen die entsprechenden Gleichungen wie im folgenden Beispiel umgeformt weden:

Bekannt sind: der Winkel und die Länge der Ankathete

Gesucht ist: die Länge der Gegenkathete

Es gilt: tan alpha = Gegenkathete / Ankathete

daraus ergibt sich :

Gegenkathete = Ankathete x tan alpha

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

5 Bedienung

5.1 Sicherheit

Nehmen Sie die CNC- Maschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der CNC- Maschine ist einwandfrei.
- Die CNC- Maschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

Beseitigen Sie oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die CNC-Maschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme. Melden Sie jede Veränderung sofort der verantwortlichen Stelle.
☞ „Sicherheit während des Betriebs“ Seite 1-14

5.2 Bedien- und Anzeigeelemente

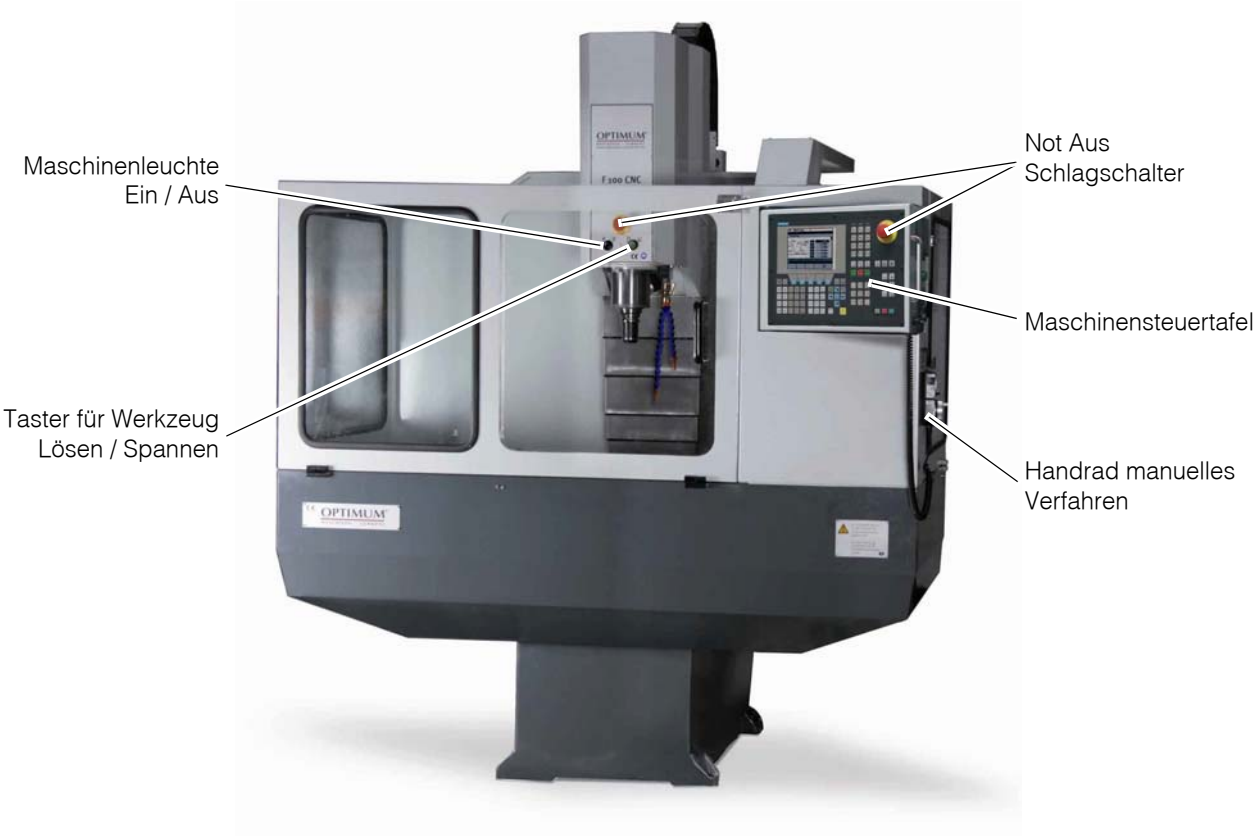


Abb.5-1: F100 CNC (Abbildung ohne trennende Schutzeinrichtung)

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

5.3 CNC- Maschine Einschalten und Referenzpunkt fahren

➜ Entriegeln Sie - falls erforderlich- die NOT - AUS Schlagschalter.

➜ Schalten Sie den Hauptschalter ein.

➜ Nach dem Hochlauf der Steuerung befinden Sie sich im Bedienbereich Maschine, Betriebsart Jog. Das Fenster "Referenzpunkt fahren" ist aktiv.

➜ Gehen Sie für die weiteren Arbeitsschritte wie Kapitel 2 der Sinumerik Steuerung 802S und 802C beschrieben vor und fahren Sie zuerst jeden Referenzpunkt in jeder Achse an.

INFORMATION

Das Referenzieren ist mit geöffneter Schutzeinrichtung um die Maschine möglich, ebenso das Verfahren der Achsen im Handbetrieb (Jog - Modus).

Schließen Sie vor dem Starten eines Programmes erst die trennende Schutzeinrichtung um die CNC- Maschine und wechseln Sie erst dann in die Betriebsart Auto / MDA.

Wird diese Reihenfolge nicht eingehalten, wird die Not - Aus Funktion ausgelöst und ein erneutes Referenzpunkt fahren ist erforderlich.

ACHTUNG!

Ohne vorhandene Referenzpunkte (Maschinennullpunkt) in der Steuerung dürfen Programme nicht gestartet und abgefahren werden.

INFORMATION

Der Maschinennullpunkt befindet sich links - vorne - unten.

5.4 Werkzeug vermessen

Vermessen Sie Ihr Werkzeug und tragen Sie die Daten in den Werkzeugspeicher der CNC-Maschine ein. Das Werkzeug wird ausserhalb der Maschine vermessen. Optional bieten sich laseroptische Meßsysteme an, um das Werzeug auch in der CNC- Maschine vermessen und überwachen zu können.

➜ Gehen Sie für die weiteren Arbeitsschritte wie ab dem Kapitel 3 "Werkzeuge und Werkzeugkorrekturen eingeben" der Sinumerik Steuerung 802S und 802C beschrieben vor.

5.5 Werkzeug einsetzen

Das Einsetzen oder Wechseln eines Werkzeugs ist in der Betriebsart Jog. möglich. Drücken Sie den entsprechenden Druckknopf am Spindelkopf, um das Werkzeug pneumatisch zu lösen oder anzuziehen. Halten Sie das Werkzeug fest, wenn Sie den Druckknopf zum lösen drücken.

5.6 Werkstück aufspannen

ACHTUNG!

Spannen Sie ihr Werkstück mit geeigneten Spannmitteln am Frästisch sicher und fest auf. Achten Sie bei der Erstellung und/oder Verwendung bereits erstellter Programme auf den Sicherheitsbereich um das jeweils gewählte Spannmittel um Kollisionen zu vermeiden.

➜ Verwenden Sie einen 3D-Messtaster oder eine andere geeignete Messvorrichtung zur Ermittlung des Werkstücknullpunktes.

➜ Tragen Sie den ermittelten Wert des Werkstücknullpunktes als Nullpunktverschiebung in die Steuerung ein.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

5.7 Einrichten und Programmieren

Für den Einrichtebetrieb kann die Schiebetür der trennenden Schutzeinrichtung geöffnet sein.

Gehen Sie für die weiteren Arbeitsschritte wie ab dem Kapitel 3 der Sinumerik Steuerung 802S und 802C beschrieben vor.

Manuelle Programmierung:

Bei dieser Art muss das Programm von Hand erstellt und in die Steuerung eingegeben werden. Dies ist eine sehr aufwändige Methode, die im Computerzeitalter nicht mehr aktuell ist und eine hohe Konzentration fordert.

Automatische Programmierung:

Mit Hilfe eines CAD/CAM-Programms (zum Beispiel Solid Works oder der Software von http://www.cnc-keller.com): Bei dieser Art der Programmierung wird ein 3D-Modell mit dem Computer entworfen. Diese Programme greifen beim Generieren des Codes auf eine Werkzeugdatenbank zu, die alle Werkzeugparameter enthält (Drehzahl, Vorschub, Durchmesser usw.). Diese Programme entwerfen innerhalb von kürzester Zeit ein fertiges Programm, das keine Fehler enthalten sollte.

5.8 Programm starten

Öffnen Sie vor dem Starten des Programms den Dosierhahn am Spindelkopf zur Kühlmittelzuführ. Eine Veränderung der Dosierung darf nur im Einrichtebetrieb erfolgen. Über Ihr CNC Programm wird bei Bedarf die Kühlmittelzufuhr eingeschaltet.

WARNUNG!

Verändern Sie niemals die Dosierung der Kühlmittelzufuhr oder Schalten Sie die Maschinenleuchte ein während ein Programm abläuft, oder die Betriebsart Auto / MDA aktiviert ist.

VORSICHT!

Vor dem Starten des Programmablaufs muss die Schiebetür der trennenden Schutzeinrichtung geschlossen werden.

➜ Schließen Sie die trennende Schutzeinrichtung vollständig.

➜ Wechseln Sie in die Betriebsart Auto / MDA

Gehen Sie für die weiteren Arbeitsschritte wie ab dem Kapitel 5 der Sinumerik Steuerung 802S und 802C beschrieben vor.

5.9 CNC- Maschine ausschalten

➜ Schalten Sie bei einem längeren Stillstand die CNC- Maschine am Hauptschalter aus.

➜ ☞ „Abschalten und Sichern der CNC- Maschine“ Seite 1-15

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

6 SINUMERIK 802S base line

Die Anleitung für den Umgang mit der SIEMENS-Steuerung „SINUMERIK 802S base line" setzt sich aus nachfolgenden Punkten zusammen, die sich am Ende dieser Betriebsanleitung befinden oder der Maschine separat beiliegen.

6.1 Programmier- und Bedienhandbuch

Ausgabe: 08/2003

1. Einführung
2. Einschalten, Referenzpunktfahren
3. Einrichten
4. Handgesteuerter Betrieb
5. Automatikbetrieb
6. Teileprogrammierung
7. Dienste und Diagnose
8. Programmieren
9. Zyklen

Für Fragen zur CNC Steuerung wenden Sie sich bitte an:

Siemens AG, A&D techsupport

Tel. (+49) 0180 50 50 222

Mailto: techsupport@ad.siemens.de

Siemens AG Hotline, Helpline

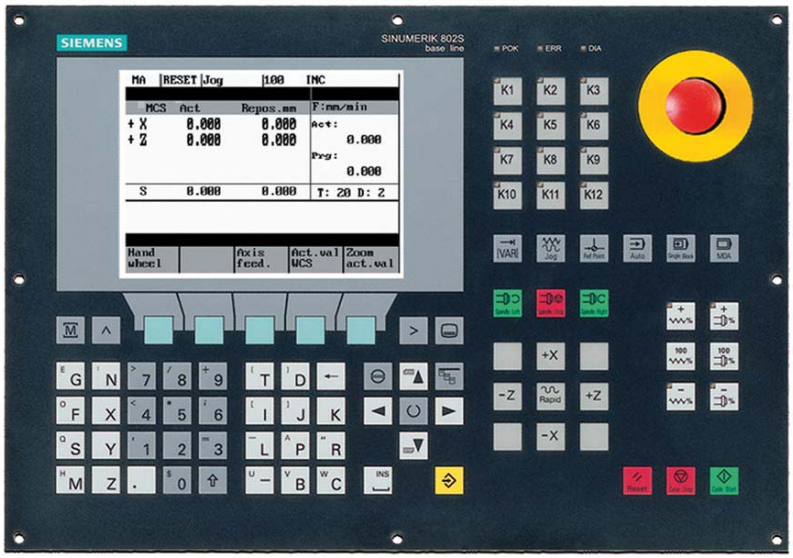
Tel (+49) 0180 50 50 111

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

7 Maschinenspezifische Befehle und Meldungen

7.1 Tastendefinition der CNC-Volltastatur



	Softkeytaste		Vertikales Menü
M	Maschinenbereichstaste		Taste Alarm quittieren
^	Taste Recall		Selektionstaste/Toggletaste
>	Taste ETC		ENTER / Input-Taste
	Bereichsumschalttaste		Taste Shift
	Cursor UP Shift–Ebene: Blättern rückwärts		Cursor DOWN Shift–Ebene: Blättern vorwärts
	Cursor LEFT		Cursor RIGHT
	Löschtaste (Backspace)	INS	SPACE (INSERT)
$ 0 + 9	Zifferntasten Doppelbelegung in der Shift–Ebene	U Z	Alphanumerische Tasten Doppelbelegung in der Shift–Ebene

Abb. 7-1: Bedienelemente-1

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH Originalbetriebsanleitung

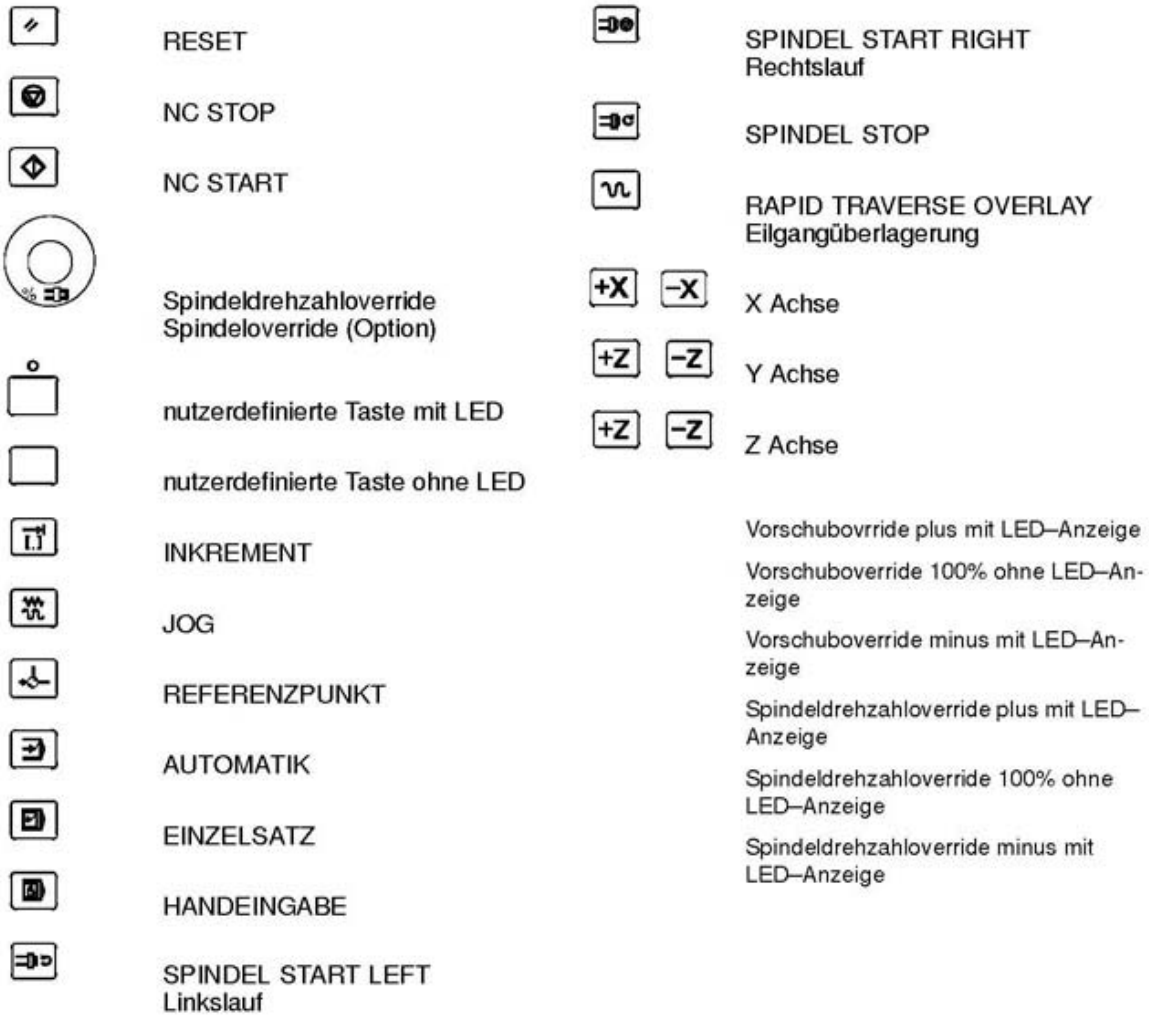


Abb. 7-2: Bedienelemente-2

7.2 Maschinenspezifische M (K)-Befehle

K6	Kühlmittelpumpe Ein/ Aus
K9	Tür öffnen/ schliessen
K11	Maschinenleuchte Ein/ Aus
K12	Antriebe Ein

7.3 Fehlermeldungen

700016 Antriebe nicht betriebsbereit

700018 Tür offen

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

8 Instandhaltung

Im diesem Kapitel finden Sie wichtige Informationen zur

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung

der CNC- Maschine.

Das untenstehende Diagramm zeigt Ihnen, welche Arbeiten unter diese Begriffe fallen.

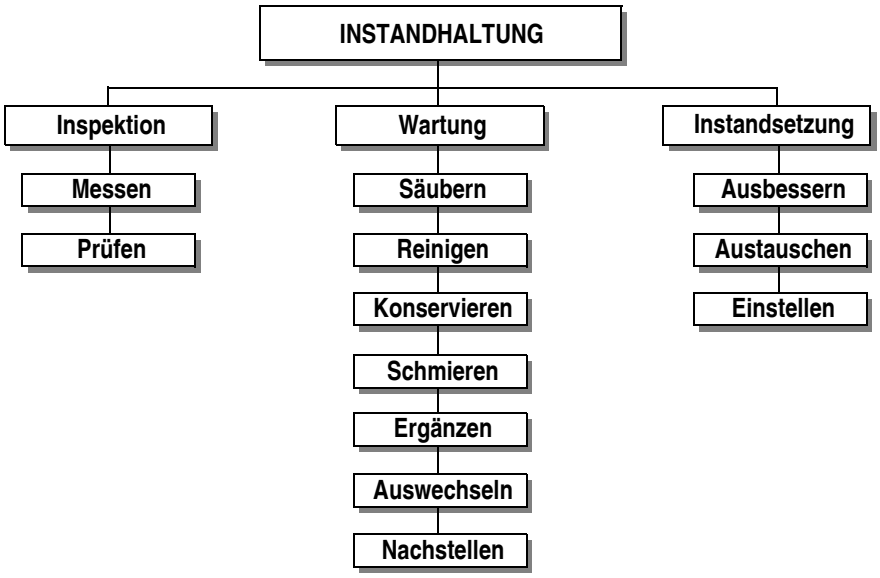


Abb. 8-1: Instandhaltung – Definition nach DIN 31051

ACHTUNG !

Die regelmäßige, sachgemäß ausgeführte Instandhaltung ist eine wesentliche Voraussetzung für

- die Betriebssicherheit,
- einen störungsfreien Betrieb,
- eine lange Lebensdauer der CNC- Maschine und
- die Qualität der von Ihnen hergestellten Produkte.

Auch die Einrichtungen und Geräte anderer Hersteller müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.

UMWELTSCHUTZ

Achten Sie darauf, dass bei Arbeiten an der Kühlmitteleinrichtung.

- Auffangbehälter verwendet werden, deren Fassungsvermögen für die aufzufangende Flüssigkeitsmenge ausreicht.
- Flüssigkeiten und Öle nicht auf den Boden geraten.

Binden Sie ausgelaufene Flüssigkeiten und Öle sofort mit geeigneten Ölabsorptionsmitteln und entsorgen Sie diese nach den geltenden Umweltschutz-Vorschriften.

Auffangen von Leckagen

Geben Sie Flüssigkeiten, die bei der Instandsetzung oder durch Leckagen außerhalb des Systems anfallen, nicht in den Vorratsbehälter zurück, sondern sammeln Sie diese zur Entsorgung in einem Auffangbehälter.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Entsorgen

Schütten Sie niemals Öle oder andere umweltgefährdende Stoffe in Wassereinläufe, Flüsse oder Kanäle.

Altöle müssen an einer Sammelstelle abgegeben werden. Fragen Sie Ihren Vorgesetzten, wenn Ihnen die Sammelstelle nicht bekannt ist.

8.1 Betriebsmittel

Nur bei Verwendung geeigneter Schmierstoffe ist ein sicherer Betrieb der Maschine gewährleistet.

8.1.1 Kühlschmierstoff

Um Betriebsstörungen zu vermeiden, muss der wassergemischte Kühlschmierstoff und das Bettbahnöl bzw. Fett, chemisch aufeinander abgestimmt sein.

Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden durch ungeeignete Kühlschmierstoffe.

Der Flammpunkt der Emulsion muss größer als 140°C sein.

Beim Einsatz von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen (Ölanteil > 15%) mit Flammpunkt, kann das Auftreten zündfähiger Aerosol-Luft-Gemische nicht ausgeschlossen werden. Es besteht Explosionsgefahr.

ACHTUNG!

Nur die richtige Auswahl geeigneter Kombinationen von Kühlschmierstoffen und Bettbahnölen sowie durch die richtige Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes kann sichergestellt werden, dass keine Probleme wie Stick-Slip Effekt oder Ablagerungen entstehen.

Die Auswahl der Kühlschmierstoffe und Bettbahnöle, Schmieröle bzw. Fette sowie deren Pflege wird vom Maschinenanwender bzw. Betreiber bestimmt.

Die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH kann daher für Maschinenschäden die durch ungeeignete Kühlschmierstoffe und Bettbahnöle bzw. Fette sowie durch mangelhafte Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes verursacht wurden, nicht verantwortlich gemacht werden. Bei Problemen mit dem Kühlschmierstoff und Bettbahnöl bzw. Fett, wenden Sie sich bitte an Ihre Mineralöl -Firma.

ACHTUNG!

Zur sicheren Funktion der CNC- Maschine muß der Kühlschmierstoff mindestens wöchentlich auch bei Maschinenstillstand bezüglich Konzentration, pH Wert, Bakterien und Pilzbefall überprüft werden.

ACHTUNG!

Kühlschmierstoff, Bettbahnöl und Tropföler Druckluftzylinder müssen in jedem Fall auf das Ansetzwasser der Kühlschmieremulsion und Bearbeitungsaufgaben abgestimmt sein.

Wir bitten Sie , sich vom Kühlschmierstoffhersteller folgende maschinenrelevanten Eigenschaften des Kühlschmierstoffs schriftlich bestätigen zu lassen.

- Die Produkte müssen den aktuellen Vorschriften der Gesetzgebung und den Berufsgenossenschaften entsprechen.
- Fordern Sie Unterlagen für die Produkte bei den Kühlschmierstoffherstellern- wie Produktbeschreibung VKIS und EG-Sicherheitsdatenblatt- an. Aus dem EG-Sicherheitsdatenblatt können Sie die Wassergefährdungsklasse (WGK) erkennen.

Sie müssen umwelt- und arbeitsplatzfreundlich sein. Somit frei von Nitrit, PCB, Chlor und nitrosierbarem Diethanolamin (DEA), gemäß TRGS 611.

- Hautverträglichkeitsgutachten sollten vorgelegt werden können.
- Mineralölgehalt nach DIN 51417 mind. 40% im Konzentrat.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

- Möglichst universell einsetzbar für alle Zerspanungen und Materialien.
- Lange Emulsionsstandzeit, d.b. langzeitstabil, bakterienresistent.
- Sicherer Korrosionschutz nach DIN 51360/2
- Reemulgierbar und nicht klebend entsprechend VKIS-Blatt 9: Klebe- und Rückstands-verhalten.
- Kein Angriff auf Maschinenlacke nach VDI 3035
- Kein Angriff auf Maschinenelemente (Metalle, Elastomere).
- Geringes Schaumverhalten der Emulsion.
- Möglichst Feindispers um Verstopfungen am Spaltsieb zu vermeiden.

8.2 Sicherheit

WARNUNG!

Die Folgen von unsachgemäß ausgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten können sein:

- Schwerste Verletzungen der an der CNC- Maschine Arbeitenden,
- Schäden an der CNC- Maschine.

Nur qualifiziertes Personal darf die CNC- Maschine warten und instandsetzen.

Validierung

Überprüfen und warten Sie alle sicherheitsrelevanten Absperr-, Regel-, und Meßeinrichtungen (Validierung).

Dokumentation

Protokollieren Sie alle Prüfungen und Arbeiten im Betriebsbuch.

8.2.1 Vorbereitung

WARNUNG!

Arbeiten Sie nur dann an der CNC- Maschine, wenn der Hauptschalter ausgeschaltet und mit einem Vorhängeschloss gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

☞ „Abschalten und Sichern der CNC- Maschine“ Seite 1-15

Bringen Sie ein Warnschild an.

8.2.2 Wiederinbetriebnahme

Führen Sie vor der Wiederinbetriebnahme eine Sicherheitsüberprüfung durch.

☞ „Sicherheitsüberprüfung“ Seite 1-12

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Starten der CNC- Maschine unbedingt davon, dass dadurch keine Gefahr für Personen entsteht, und die CNC- Maschine nicht beschädigt wird.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

8.3 Inspektion und Wartung

Die Art und der Grad des Verschleißes hängt in hohem Maße von den individuellen Einsatz- und Betriebsbedingungen ab. Alle angegebenen Intervalle gelten deshalb nur für die jeweils genehmigten Bedingungen.

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung	**CNC Fräsmaschine**	☞ „Sicherheitsüberprüfung“ Seite 1-12		
Arbeitsbeginn, Täglich	**Spänewanne und Frästisch**	Reinigen	Reinigen Sie den Frästisch und die Spänewanne.	
Arbeitsbeginn, Täglich nach jeder Wartung oder Instandsetzung	**Schmiermittelbehälter Bettbahnöl**	Menge	Kontrollieren Sie und Füllen Sie den Schmiermittelbehälter der Zentralschmierung auf. Siehe auch ☞ „Kühlschmierstoff“ Seite 8-41	
Wöchentlich	**Kühlschmierstoffbehälter**	Zustand Menge	Auf Flüssigkeitsstand, Konzentration, pH Wert, Bakterien und Pilzbefall überprüfen.	
wöchentlich	**Kühlschmierstoff**	PH Wert	PH Wert kontrollieren, falls erforderlich Kühl-Schmiermittel austauschen.	

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Wöchentlich	Tropföler Druckluftzylinder	Menge	Auf Flüssigkeitsstand überprüfen und falls erforderlich nachfüllen.	
Monatlich	Zahnriemen Spindelkopf	Kontrollieren Nachstellen Austauschen	Zahnriemen auf Verschleiß und zu großes Spiel kontrollieren. Falls erforderlich den Zahnriemen Nachstellen und/oder austauschen.	
	Zahnriemen Antrieb Kreuztisch Y Achse			
Jährlich	Kupplung Antrieb X Achse	Kontrollieren Austauschen	Kupplung auf Verschleiß und Kupplungsspiel kontrollieren. Falls erforderlich die Kupplung austauschen.	
	Kupplung Antrieb Z Achse			
Einlaufphase min. 1/2 jährlich bei Bedarf	Keilleisten Achsen	Kontrollieren Prüfen Nachstellen	Keilleiste der X - Achse, Y - Achse, Z - Achse nachstellen.	

8.4 Instandsetzung

Fordern Sie für alle Reparaturen einen Kundendiensttechniker an.

Führt Ihr qualifiziertes Fachpersonal die Reparaturen durch, so muß es die Hinweise dieser Betriebsanleitung beachten.

Die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Haftung und Garantie für Schäden und Betriebsstörungen als Folge der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung.

Verwenden Sie für die Reparaturen

- nur einwandfreies und geeignetes Werkzeug,
- nur Originalersatzteile oder von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH ausdrücklich freigegebene Serienteile.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

9 Schaltplan

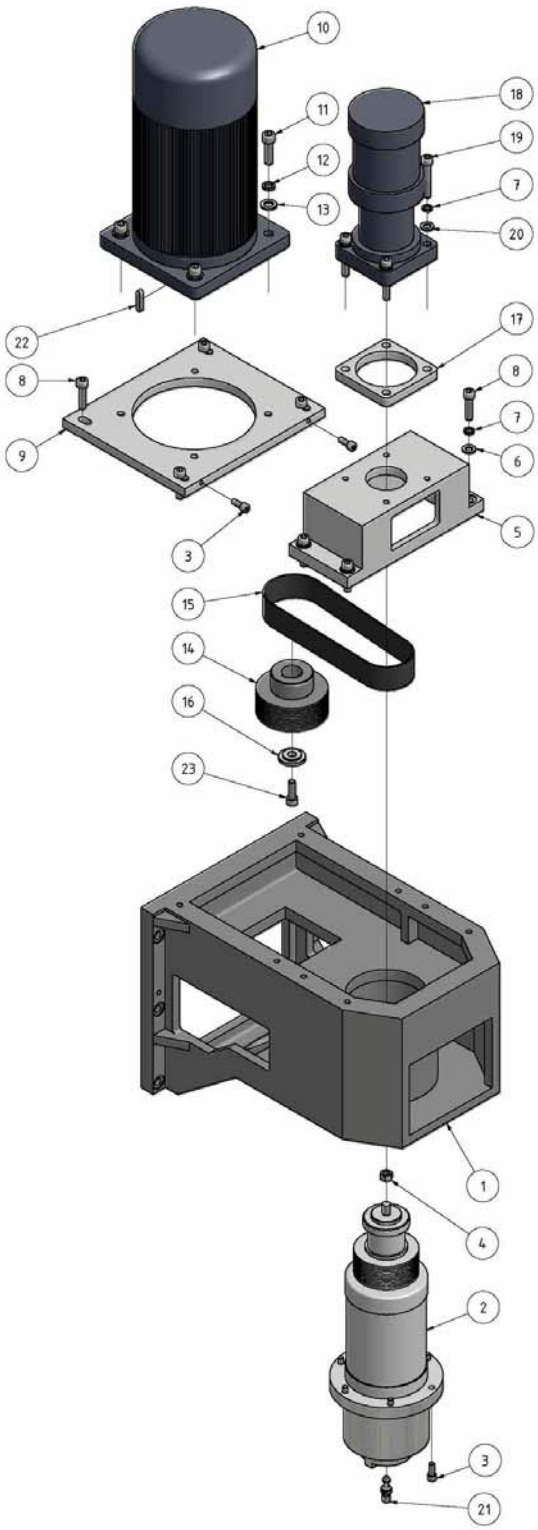
(nachfolgend)

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10 Ersatzteile - Spare parts - F100 CNC

10.1 Ersatzteilzeichnung Frässpindelkopf - Drawing spare parts of milling head



© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

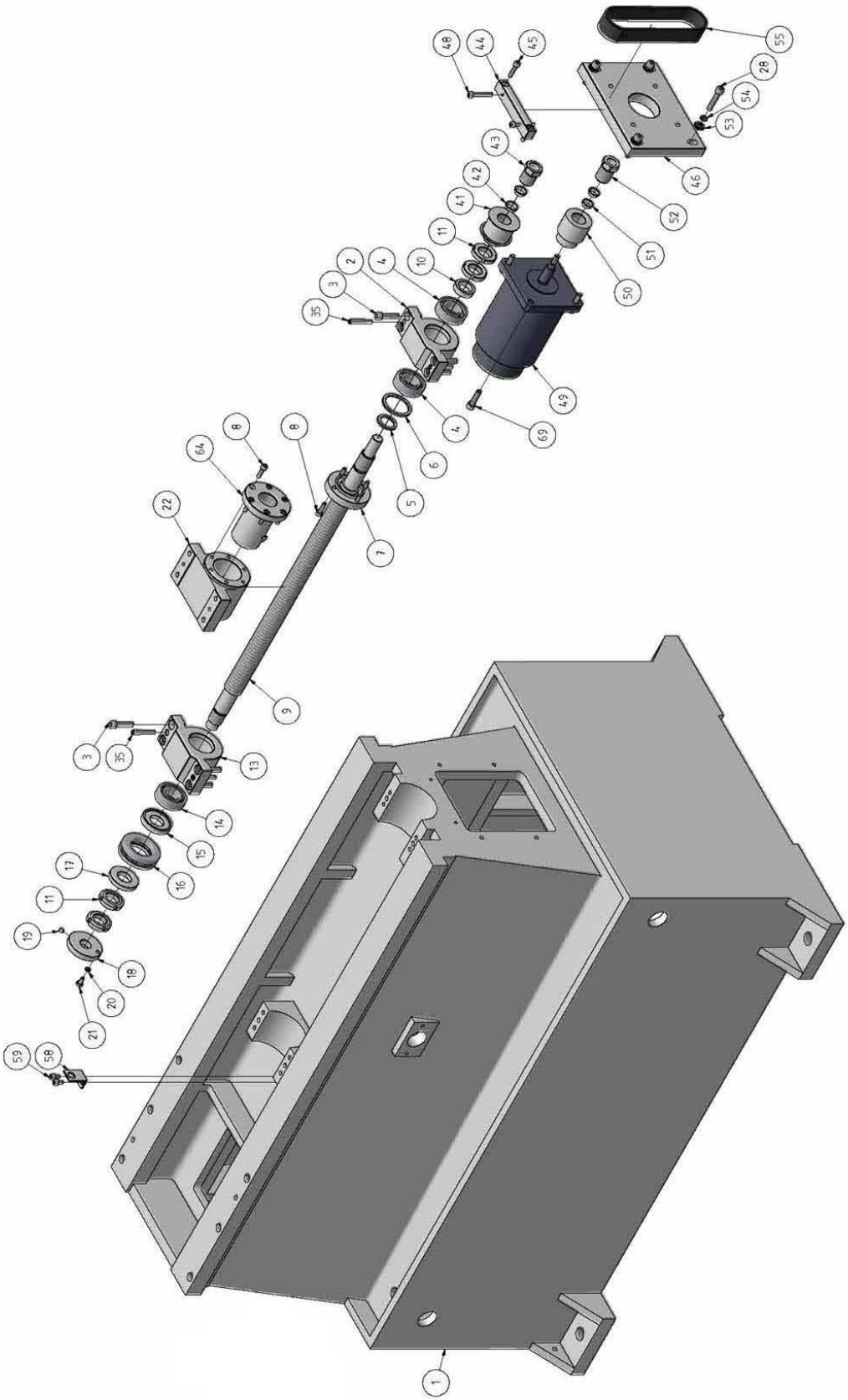
10.1.1 Ersatzteilliste Fräsown spindelkopf - Spare parts list of milling head

Pos.	Bezeichnung	Designation	Grösse	Zeichnung Nr. / Normbezeich-nung	Menge	Artikelnummer
			Size	Drawing no	Quantity	Article no.
1	Gehäuse Fräskopf	Housing milling head		ZK7040-03-01	1	0350110311
2	Spindel	Spindle		ZK7040-03-02	1	0350110312
3	Innensechskantschraube	Socket head screw	M8 x 20	GB 70-85	8	0350110313
5	Zylinder Grundplatte	Cylinder base		ZK7040-03-03	1	0350110315
6	Scheibe	Washer	10	GB 97.1-85	4	0350110316
7	Federring	Lock washer	M10	GB 93-87	8	0350110317
8	Innensechskantschraube	Socket head screw	M10 x 40	GB 70-85	8	0350110318
9	Motor Spannplatte	Motor clamping plate		ZK7040-03-06	1	0350110319
10	Antriebsmotor	Main motor	4 KW		1	03501103M1
11	Innensechskantschraube	Socket head screw	M12 x 40	GB 70-85	4	03501103111
12	Federring	Lock washer	M12	GB 93-87	4	03501103112
13	Scheibe	Washer	12	GB 95-85	4	03501103113
14	Motorscheibe Antriebsriemen	Motor pulley driving belt		ZK7040-03-04	1	03501103114
15	Antriebsriemen	Driving belt		10PK714	1	03501103115
16	Scheibe	Washer		ZK7040-03-05	1	03501103116
17	Abstandsplatte	Spacer plate		ZK7040-03-07	1	03501103117
18	Pneumatikzylinder	Pneumatic cylinder		SY-35	1	0350110363
19	Innensechskantschraube	Socket head screw	M10 x 60	GB 70-85	4	03501103119
20	Scheibe	Washer	10	GB 95-85	4	03501103120
22	Anzugsbolzen	Pull pin	M16	JIS 6339	1	03501103122
23	Passfeder	Key	A 8 x 7 x 36	DIN 6885	1	03501103123
24	Innensechskantschraube	Socket head screw	M10 x 30	GB 70-85	1	03501103124

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

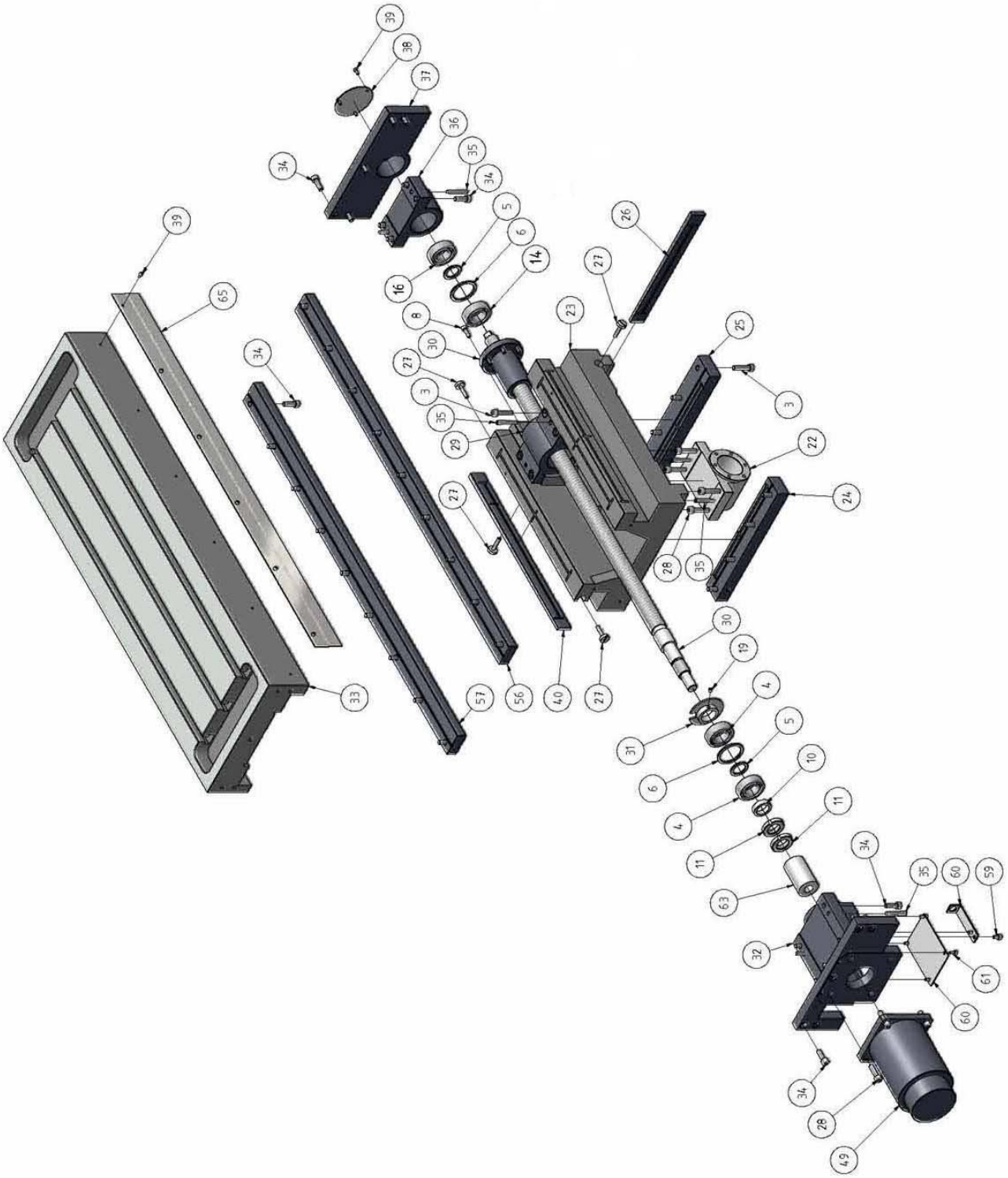
10.2 Ersatzteilzeichnung Frästisch 1 von 2 - Drawing spare parts of milling table 1 of 2



© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.3 Ersatzteilzeichnung Frästisch 2 von 2 - Drawing spare parts of milling table 2 of 2



© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.3.1 Ersatzteilliste Frästisch - Spare parts list of milling table

Milling table						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Grösse	Zeichnung Nr. / Normbezeich-nung	Menge	Artikelnummer
			Size	Drawing no	Quantity	Article no.
1	Frästisch Grundkörper	Milling table base		ZK7040-01-01	1	0350110321
2	Lagerbock Y-Achse vorne	Bearing pedestal y axis in front		ZK7040-01-16	1	0350110322
3	Innensechskantschraube	Socket head screw	M8 x 35	GB 70-85	20	0350110323
4	Schrägkugellager	Grooved ball bearing	7205BECBP		4	0350110324
5	Distanzscheibe für Innenring Lager	Spacer ring for inner ring of bearing		ZK7040-01-17	3	0350110325
6	Distanzscheibe für Außenring Lager	Spacer ring for outer ring of bearing		ZK7040-01-18	3	0350110326
7	Deckel Lagerbock	Cover bearing pedestal		ZK7040-01-19	1	0350110327
8	Innensechskantschraube	Socket head screw	M6 x 20	GB 70-85	16	0350110328
9	Kugelumlaufspindel komplett für Y-Achse	Ball screw completely for y axis		ZK7040-01-21	1	0350110329
10	Distanzring	Spacer ring		ZK7040-01-15	2	03501103210
11	Nutmutter	Groove nut	M24x1,5	ZK7040-01-14	6	03501103211
13	Lagerbock Y-Achse hinten	Bearing pedestal y axis in the back		ZK7040-01-25	1	03501103213
14	Rillenkugellager	Ball bearing	6205-2Z		2	03501103214
15	Distanzring	Spacer ring		ZK7040-01-27	1	03501103215
16	Axial-Rillenkugellager	Deep groove ball thrust bearing	51205		2	03501103216
17	Distanzring	Spacer ring		ZK7040-01-28	1	03501103217
18	Ring Positionsermittlung	Ring position determination		ZK7040-01-29	1	03501103218
19	Stiftschraube	Pin screw	M6 x 8	GB 80-85	2	03501103219
20	Federring	Spring washer	M6	GB 93-87	1	03501103220
21	Sechskantschraube	Hexagon head screw	M6×12		1	03501103221
22	Flansch Kugelumlaufspindel Y Achse	Flange ball screw y axis		ZK7040-01-22	1	03501103222
23	Kreuztisch - Schlitten	Cross table carriage		ZK7040-01-02	1	03501103223
24	Führungsschiene Kreuztisch - Schlitten links	Guide rail cross table car-riage left		ZK7040-01-34	1	03501103224
25	Führungsschiene Kreuztisch - Schlitten rechts	Guide rail cross table car-riage right		ZK7040-01-35	1	03501103225
26	Keilleiste Y Achse	Taper gib y axis		ZK7040-01-07t	1	03501103226
27	Stellschraube Keilleiste	Set screw taper gib		ZK7040-01-08	4	03501103227
28	Innensechskantschraube	Socket head screw	M8 x 40	GB 70-85	8	03501103228
29	Flansch Kugelumlaufspindel X Achse	Flange ball screw x axis		ZK7040-01-36	1	03501103229
30	Kugelumlaufspindel komplett für X-Achse	Ball screw completely for x axis		ZK7040-01-32	1	03501103230
31	Ring Positionsermittlung X Achse	Ring position determination x axis		ZK7040-01-33	1	03501103231
32	Lagerbock X-Achse links	Bearing pedestal x axis left		ZK7040-01-31	1	03501103232
33	Frästisch	Milling table		ZK7040-01-03	1	03501103233
34	Innensechskantschraube	Socket head screw	M8 x 25	GB 70-85	36	03501103234
35	Kegelstift mit Innengewinde	Taper pin with internal thread	6 x 45	GB 118-86	12	03501103235
36	Lagerbock X-Achse rechts	Bearing pedestal x axis right		ZK7040-01-37	1	03501103236
37	Platte	Plate		ZK7040-01-38	1	03501103237
38	Deckel	Cover		ZK7040-01-39	1	03501103238
39	Innensechskantschraube	Socket head screw	M4 x 10	GB 70-85	3	03501103239
40	Keilleiste X Achse	Taper gib x axis		ZK7040-01-23	1	03501103240
41	Riemenscheibe Spindel	Spindle pulley		ZK7040-01-13	1	03501103241
42	Schneidring	Sleeve fitting	Z1-18x20	GB5867-86	2	03501103242
43	Klemmschraube	Clamping screw		ZK7040-01-12	1	03501103243
44	Spannplatte	Clamping plate		ZK7040-01-05	1	03501103244
45	Innensechskantschraube	Socket head screw	M6 x 25	GB 70-85	2	03501103245
46	Motor Befestigungsplatte	Motor mounting plate		ZK7040-01-04	1	03501103246
47	Innensechskantschraube	Socket head screw	M6 x 35	GB 70-85	3	03501103247
48	Innensechskantschraube	Socket head screw	M6 x 40	GB 70-85	2	03501103248
49	Schrittmotor	Step motor		6Fc5548-0AB080AA0	2	03501103MXY
50	Riemenscheibe Motor	Motor pulley		ZK7040-01-11	1	03501103250
51	Schneidring	Sleeve fitting	Z1-16x22	GB5867-86	2	03501103251

© 2011

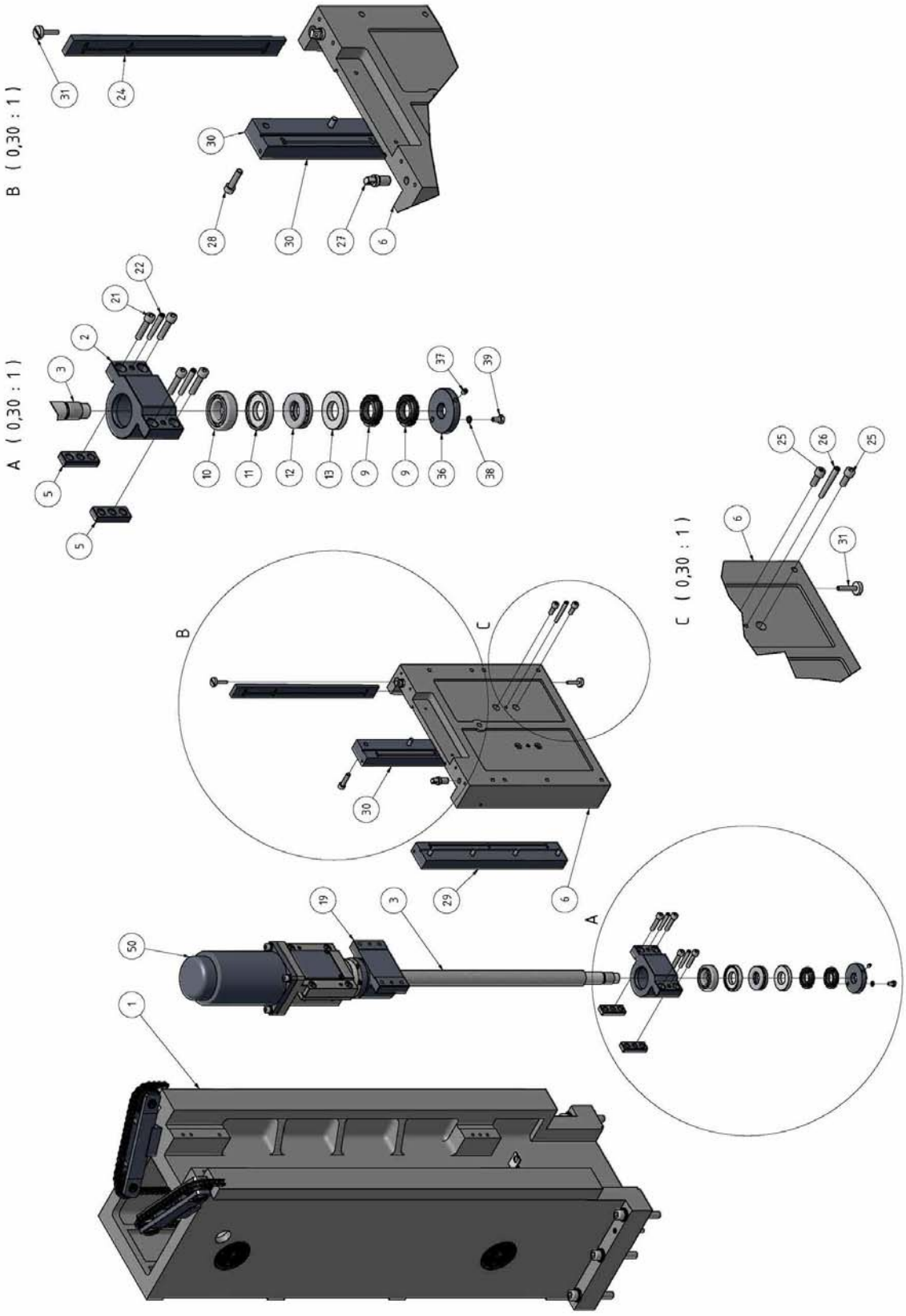
Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Milling table						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Grösse	Zeichnung Nr. / Normbezeich-nung	Menge	Artikelnummer
			Size	Drawing no	Quantity	Article no.
52	Klemmschraube	Clamping screw		ZK7040-01-10	1	03501103252
53	Scheibe	Disk		ZK7040-01-09	4	03501103253
54	Federring	Spring washer	M8	GB 93-87	4	03501103254
55	Riemen	Belt	440-5M-30	JB/T7512.2-94	1	03501103255
56	Führungsschiene Kreuztisch - Schlitten vorne	Guide rail cross table car-riage in front		ZK7040-01-20	1	03501103256
57	Führungsschiene Kreuztisch - Schlitten hinten	Guide rail cross table car-riage in the back		ZK7040-01-24	1	03501103257
58	Befestigungswinkel Posi-tionsaufnehmer	Attaching bracket position receiver		ZK7040-01-30	1	03501103258
59	Innensechskantschraube	Socket head screw	M6 x 10	GB 70-85	4	03501103259
60	Befestigungswinkel Posi-tionsaufnehmer	Attaching bracket position receiver		ZK7040-01-41	1	03501103260
61	Deckel	Cover		ZK7040-01-42	1	03501103261
62	Innensechskantschraube	Socket head screw	M5 x 10	GB 70-85	4	03501103262
63	Kupplung für Antrieb X Achse	Clutch for drive x axis		MX01	1	03501103263
64	Flansch, Kugelumlaufspindel	Flange, ball screw			1	03501103264
65	Leiste Frästisch	Border milling table			1	03501103267

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

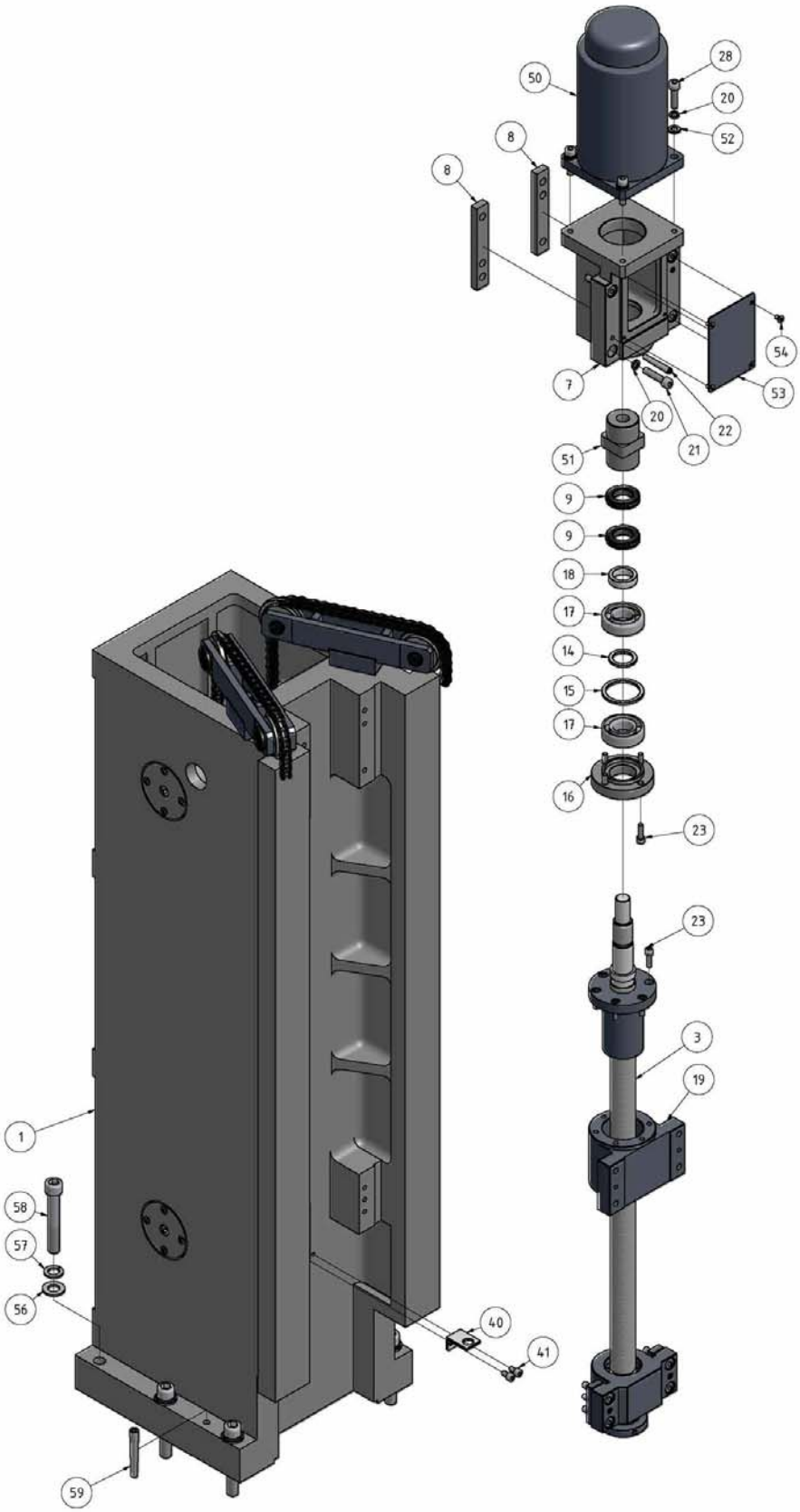
10.4 Ersatzteilzeichnung Säule 1 von 2 - Drawing spare parts of column 1 of 2



© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

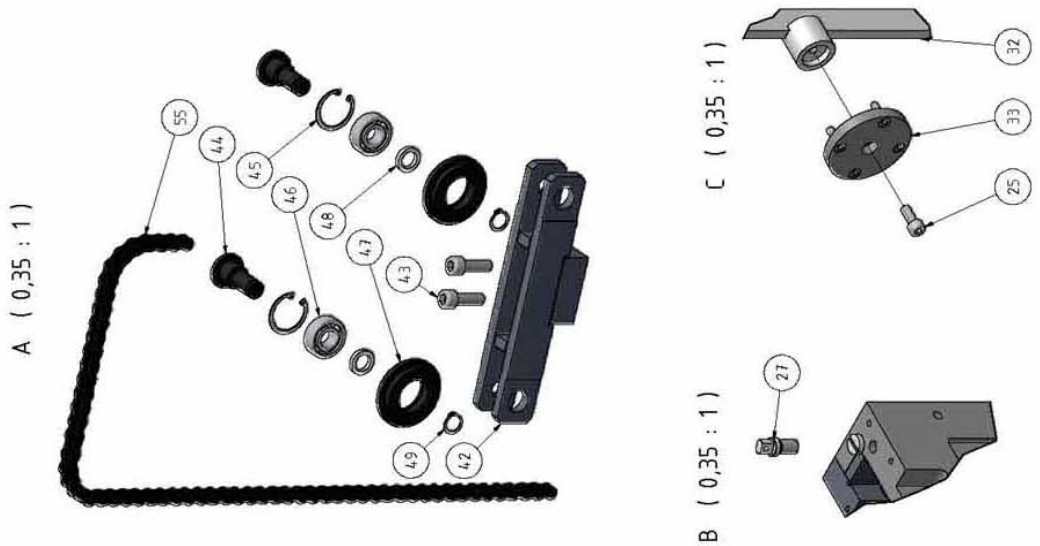
10.5 Ersatzteilzeichnung Säule 2 von 2 - Drawing spare parts of column 2 of 2

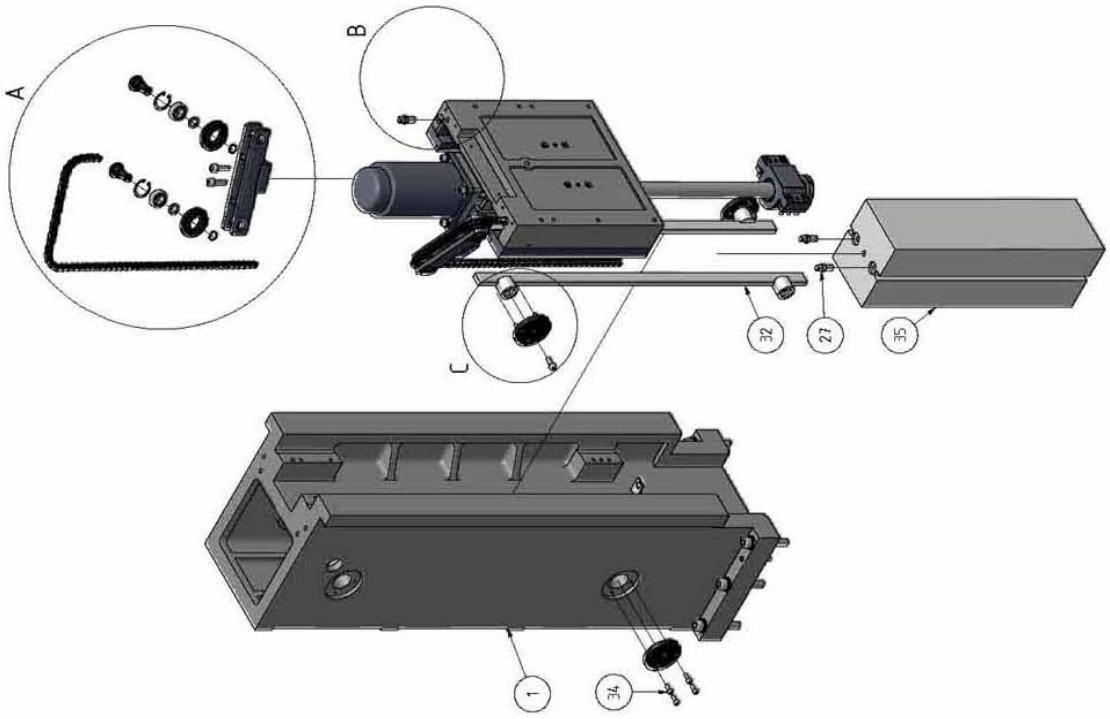


© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.6 Ersatzteilzeichnung Ausgleichsgewicht - Drawing spare parts of counter balance





© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.6.1 Ersatzteilliste Säule und Ausgleichsgewicht - Spare parts list of column and counter balance

Column and counter balance						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Grösse Size	Zeichnung Nr. / Normbezeichnung Drawing no. / Standard	Menge Quantity	Artikelnummer Article no.
1	Säule	Column		ZK7040-02-01	1	0350110331
2	Lagerbock Z - Achse unten	Bearing pedestal z axis down		ZK7040-01-25	1	0350110332
3	Kugelumlaufspindel komplett für Z - Achse	Ball screw completely for z axis		ZK7040-02-02	1	0350110333
5	Distanzplatte Lagerbock unten	Spacer plate bearing pedestal down		ZK7040-01-26	2	0350110335
6	Säulenschlitten	Column slide		ZK7040-02-03	1	0350110336
7	Lagerbock Z - Achse oben	Bearing pedestal z axis above		ZK7040-02-05	1	0350110337
8	Distanzplatte Lagerbock oben	Spacer plate bearing pedestal above		ZK7040-02-10	2	0350110338
9	Nutmutter	Groove nut	M24 x 1,5	ZK7040-01-14	4	03501103211
10	Rillenkugellager	Ball bearing	6205-2Z		1	03501103310
11	Distanzring	Spacer ring		ZK7040-01-27	1	03501103311
12	Axial - Rillenkugellager	Deep groove ball thrust bearing	51205		1	03501103312
13	Distanzring	Spacer ring		ZK7040-01-28	1	03501103217
14	Distanzscheibe für Innenring Lager	Spacer ring for inner ring of bearing		ZK7040-01-17	1	03501103314
15	Distanzscheibe für Außenring Lager	Spacer ring for outer ring of bearing		ZK7040-01-18	1	03501103315
16	Deckel Lagerbock	Cover bearing pedestal		ZK7040-01-19	1	0350110327
17	Schrägkugellager, einreihig	Skew-angle roller bearing, single-row	7205BECBP		2	03501103317
18	Distanzring	Spacer ring		ZK7040-01-15	2	03501103210
19	Flansch Kugelumlaufspindel Z - Achse	Flange ball screw z axis		ZK7040-01-22	1	03501103319
20	Federscheibe	Spring washer	M8	GB 93-87	12	03501103320
21	Innensechskantschraube	Socket head screw	M8 x 35	GB 70-85	8	03501103321
22	Kegelstift mit Innengewinde	Taper pin with internal thread	6 x 45	GB 118-86	4	03501103322
23	Innensechskantschraube	Socket head screw	M6 x 20	GB 70-85	10	03501103323
24	Keilleiste Z - Achse	Taper gib z axis		ZK7040-02-08	1	03501103324
25	Innensechskantschraube	Socket head screw	M8 x 20	GB 70-85	8	03501103325
26	Kegelstift mit Innengewinde	Taper pin with internal thread	6 x 55	GB 118-86	2	03501103326
27	Endstück für Kette	End piece for chain		ZK7040-02-04	4	03501103327
28	Innensechskantschraube	Socket head screw	M8 x 30	GB 70-85	12	03501103328
29	Führungsschiene Säulenschlitten links	Guide rail for column slide left		ZK7040-02-11	1	03501103329
30	Führungsschiene Säulenschlitten rechts	Guide rail for column slide right		ZK7040-02-09	1	03501103330
31	Stellschraube Keilleiste	Set screw taper gib		ZK7040-01-08	2	03501103227
32	Führungsleiste Ausgleichsgewicht	Guide rail for counter balance		ZK7040-02-07	2	03501103332
33	Befestigungsplatte Führungsschiene	Mounting plate guide rail		ZK7040-02-06	4	03501103333
34	Innensechskantschraube	Socket head screw	M6 x 16	GB 70-85	16	03501103334
35	Ausgleichsgewicht	Counter balance		ZK7040-02-16	1	03501103335
36	Ring Positionsermittlung	Ring position determination		ZK7040-01-29	1	03501103218
37	Stiftschraube	Pin screw	M6 x 8	GB 80-85	1	03501103219
38	Federscheibe	Spring washer	M6	GB 93-87	1	03501103338
39	Sechskantschraube	Hexagon screw	M6	GB 93-87	1	03501103220
40	Befestigungswinkel Positionsaufnehmer	Attaching bracket position receiver		ZK7040-01-30	1	03501103258
41	Innensechskantschraube	Socket head screw	M6 x 10	GB 70-85	2	03501103341
42	Lagerbock Umlenkrollen Kette	Bearing pedestal for guide rollers chain		ZK7040-02-12	2	03501103342
43	Innensechskantschraube	Socket head screw	M10 x 30	GB 70-85	4	03501103343
44	Welle	Shaft		ZK7040-02-13	4	03501103344
45	Sicherungsring	Snap ring	A 35	GB 893.1 - 35	4	03501103345
46	Rillenkugellager	Ball bearing	6202-RSL (35 x 15 x 11)	SKF 6202-RSL	4	03501103346
47	Kettenrad	Chain wheel		ZK7040-02-14	4	03501103347

© 2011

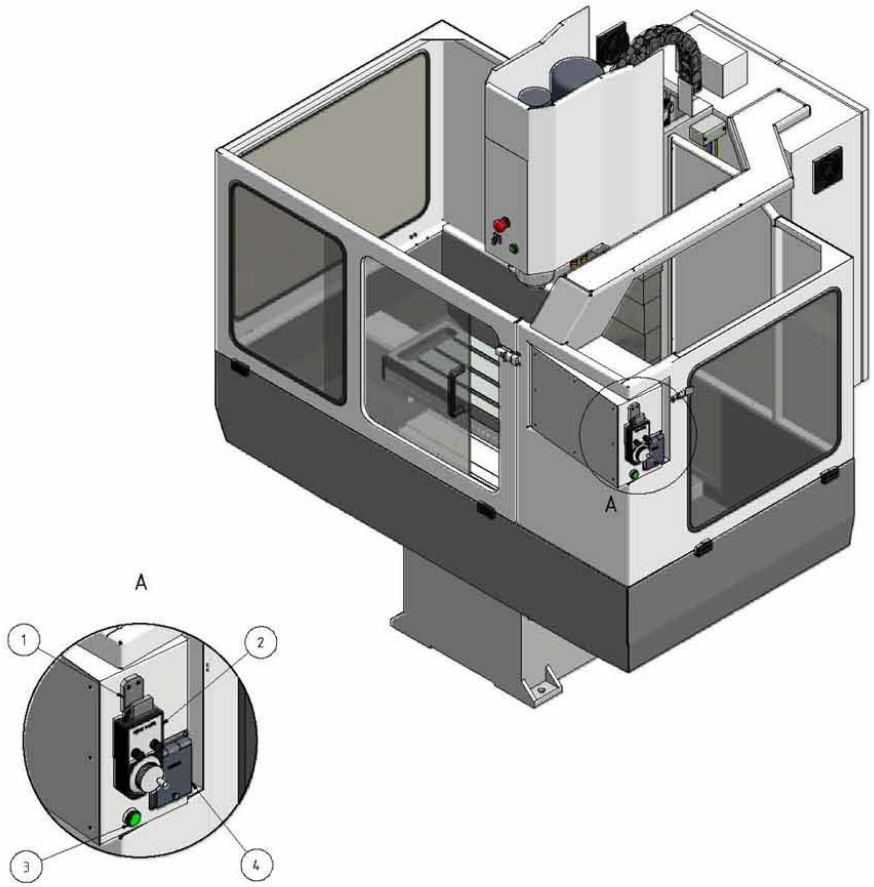
Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Column and counter balance						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Grösse Size	Zeichnung Nr. / Normbezeichnung Drawing no. / Standard	Menge Quantity	Artikelnummer Article no.
48	Distanzscheibe	Spacer ring		ZK7040-02-15	4	03501103348
49	Sicherungsring	Snap ring	I 15	GB 894.1 - 15	4	03501103349
50	Schrittmotor	Step motor		6Fc5548-0AB120AA0	1	03501103MZ
51	Kupplung für Antrieb Z - Achse	Clutch for drive z axis		MX01	1	03501103351
52	Scheibe	Washer	8	GB 97.2-85	4	03501103352
53	Deckel	Cover		ZK7040-01-42	1	03501103353
54	Kreuzschlitz - Senkkopf-schraube	Cross slot countersunk screw	M5 x 8	GB 819-85	4	03501103354
55	Kette	Chain	08B-62	GB/T 1243-1997	2	03501103355
56	Scheibe	Washer		DIN 125 - A 15	6	03501103356
57	Federring	Spring washer		DIN 128 - A14	6	03501103357
58	Innensechskantschraube	Socket head screw	M14 x 90	GB 70-85	6	03501103358
59	Kegelstift mit Innengewinde	Taper pin with internal thread	8 x 45	GB 118-86	2	03501103359

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.7 CNC- Steuerung - CNC- Control



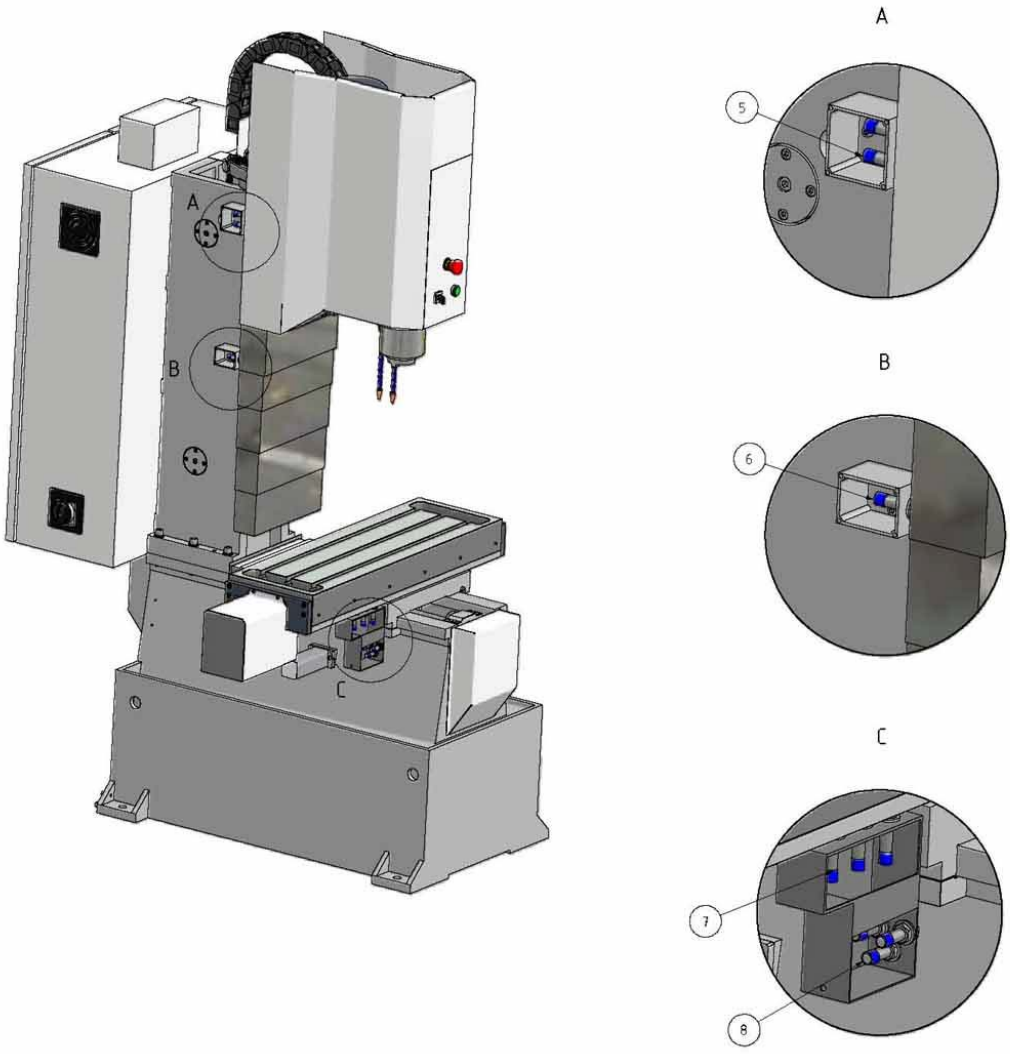
10.7.1 Ersatzteilliste CNC- Steuerung - Spare parts list of CNC - Control

Pos.	Bezeichnung	Designation	Grösse Size	Menge Quantity	Artikelnummer Article no.
1	Haken	Hook		1	0350110391
2	Handsteuerung	Hand control		1	0350110392
3	Drucktaste	Press button		1	0350110393
4	Schnittstelle	Interface		1	0350110394

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.8 Positionsendschalter - Limiting switches



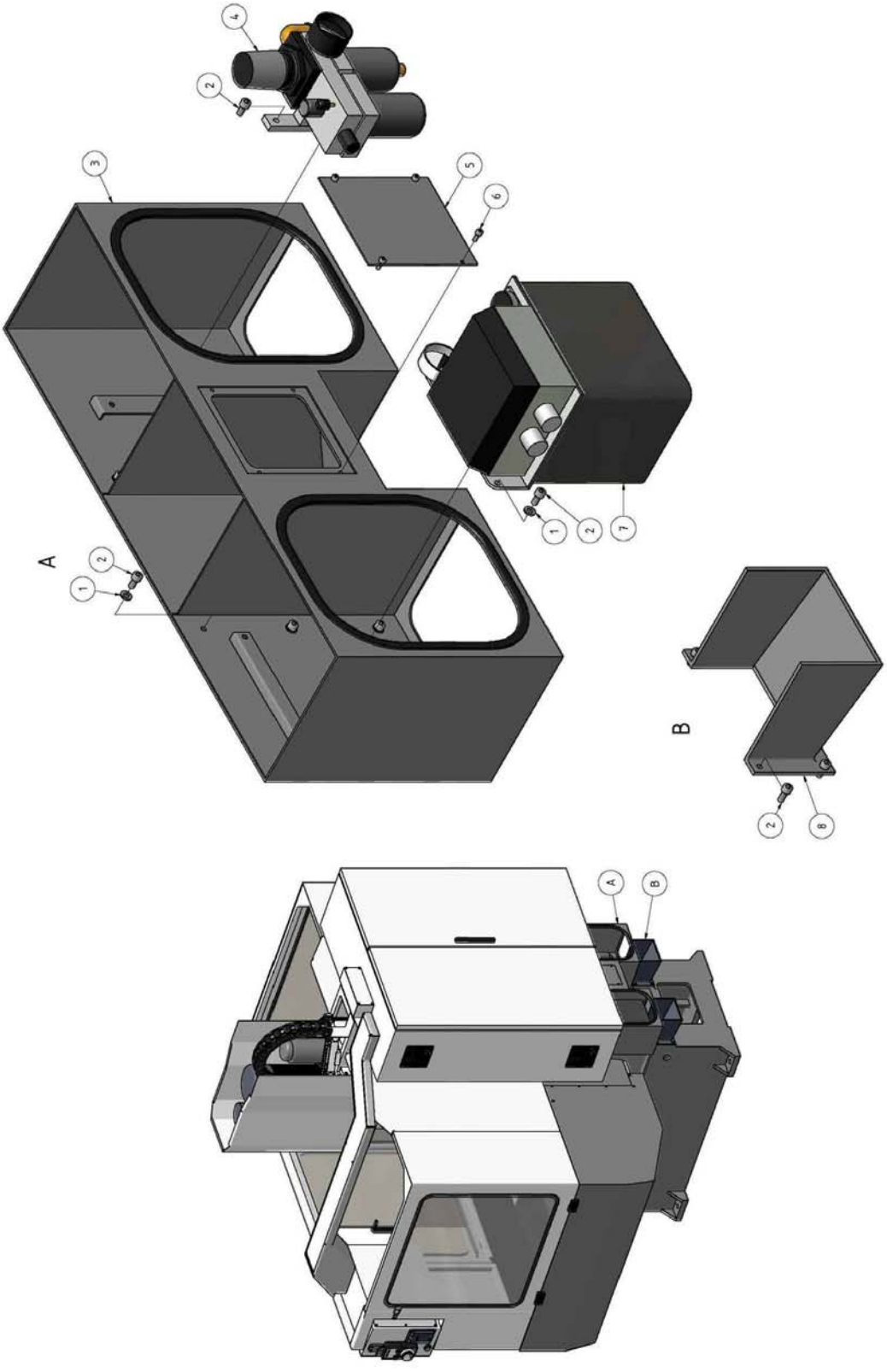
10.8.1 Ersatzteilliste Positionsendschalter - Spare parts list of limiting switches

Pos.	Bezeichnung	Designation	Größe	Zeichnung Nr. Normbezeichnung	Menge	Artikel-nummer
			Size	Drawing no. Standard	Quantity	Article no.
5	Sensor Z-Achse oben	Sensor Z-axis below		Bi2-M12-AP6X-H1141	2	0350110395
6	Sensor Z-Achse unten	Sensor Z-axis above		Bi2-M12-AP6X-H1141	1	0350110395
7	Sensor X-Achse	Sensor X-axis		Bi2-M12-AP6X-H1141	3	0350110395
8	Sensor Y-Achse	Sensor Y-axis		Bi2-M12-AP6X-H1141	3	0350110395

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.9 Ersatzteilzeichnung Schmiermitteleinrichtung - Drawing spare parts of lubricating system



© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

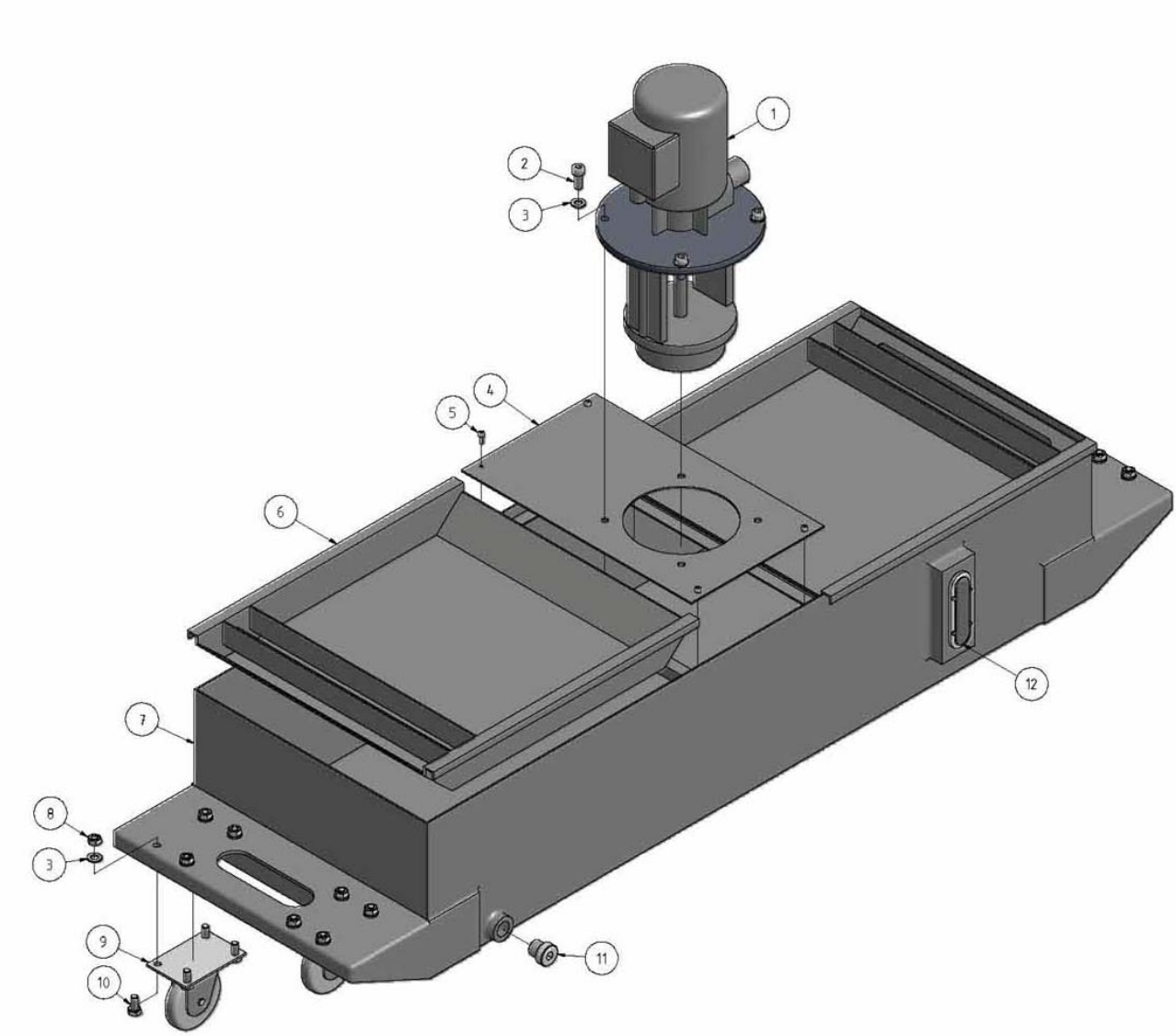
10.9.1 Ersatzteilliste Schmiermitteleinrichtung - Spare parts list of lubricating system

Pos.	Bezeichnung	Designation	Grösse	Menge	Artikelnummer
			Size	Quantity	Article no.
1	Scheibe	Washer	6	8	0350110381
2	Innensechskantschraube	Socket head screw	GB 70-85/ M6x12	18	0350110382
3	Unterbau	Base frame		1	0350110383
4	Aufbereitungseinheit	Conditioning unit		1	0350110384
5	Deckel Stromkasten	Cover electikal panel		1	0350110385
6	Innensechskantschraube	Socket head screw	GB 70-85/ M4x10	4	0350110386
7	Ölpumpe	Oil pump		1	0350110387
8	Führung	Guide		1	0350110388

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.10 Ersatzteilzeichnung Kühlmitteleinrichtung - Drawing spare parts of coolant equipment



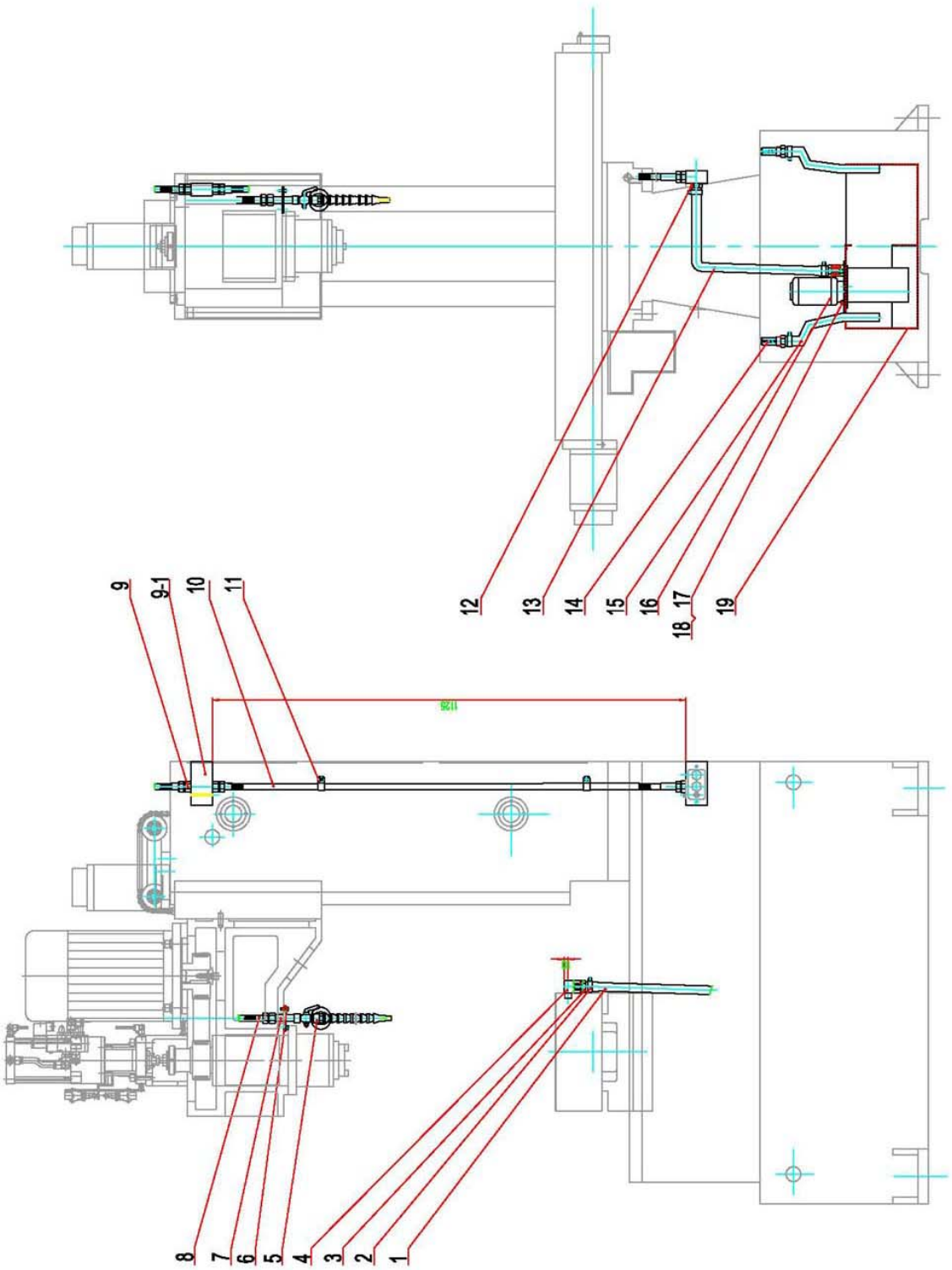
10.10.1 Ersatzteilliste Kühlmitteleinrichtung - Spare parts list of coolant equipment

Pos.	Bezeichnung	Designation	Grösse Size	Menge Quantity	Artikelnummer Article no.
1	E- Motor Kühlmittelpumpe	E- Motor coolant pump		1	03501103810
2	Innensechskantschraube	Socket head screw	GB 70-85 - M8 x 20	4	
3	Scheibe	Washer	DIN 125 - A 8,4	20	
4	Platte	Plate		1	03501103814
5	Innensechskantschraube	Socket head screw	GB 70-85 - M4 x 10	4	
6	Blech	Metal sheet		2	03501103816
7	Kühlmittelbehälter	Coolant reservoir		1	03501103817
8	Sechskantmutter	Hexagon nut	ISO 4032 - M8	16	
9	Rolle	Pulley		4	03501103819
10	Sechskantschraube	Hexagon screw	ISO 4017 - M8 x 16	16	
11	Verschluss	Closing		1	03501103811
12	Kühlmittelanzeige	Cooling medium indicator		1	03501103812

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.11 Kühl- Schmiermitteleinrichtung - Cooling lubricant system



© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

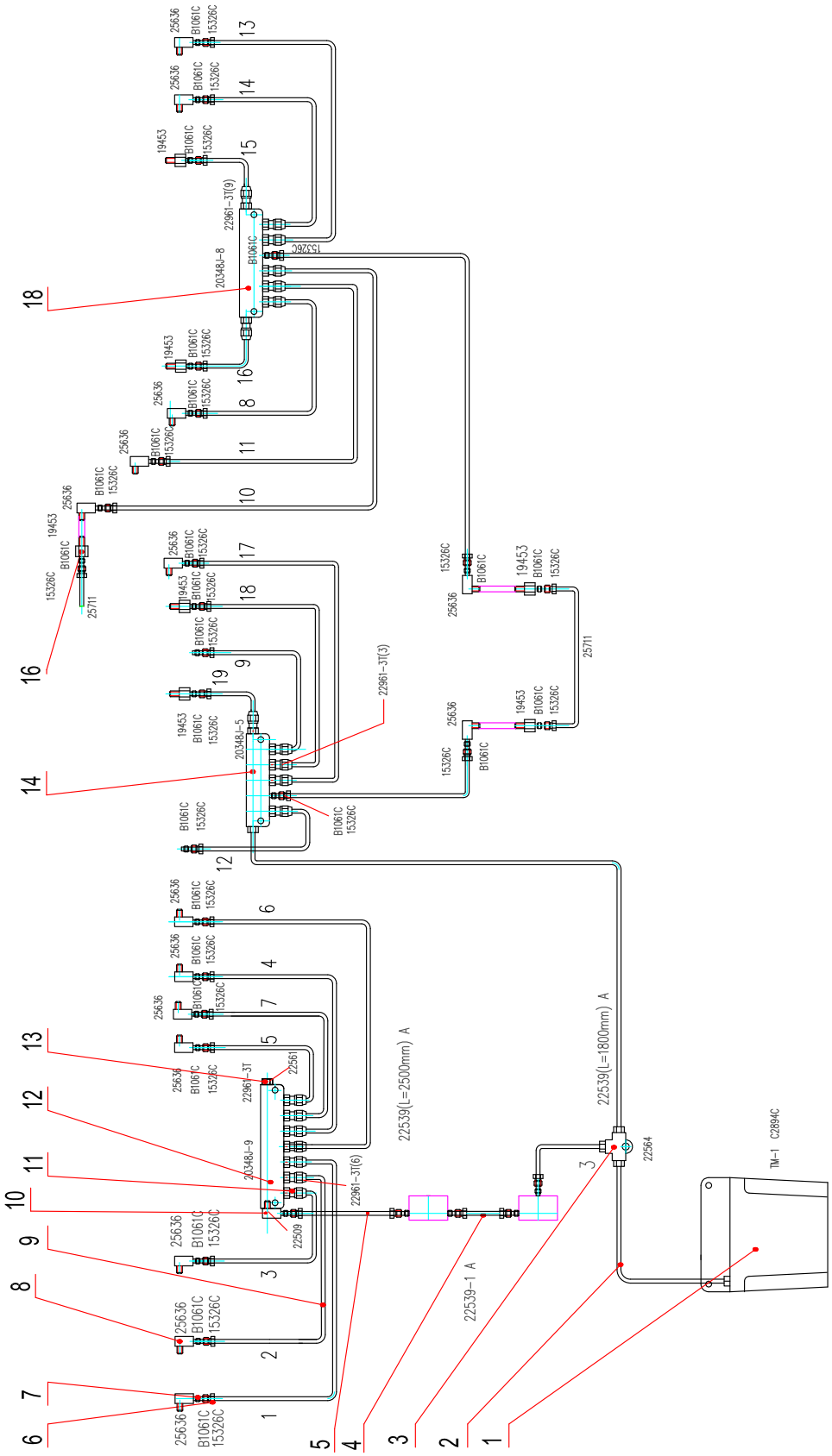
10.11.1 Ersatzteilliste Kühl- Schmiermitteleinrichtung - Spare parts list of cooling lubricant system

Pos.	Bezeichnung	Designation	Grösse Size	Zeichnung Nr. / Normbezeichnung Drawing no. / Standard	Menge Quantity	Artikelnummer Article no.
1	Schlauch	Hose	L 950mm / 16 x 1,5		1	0350110341
2	Schlauchschelle	Hose clamp		ZBJ51002-87	5	0350110342
3	Einschraubverschraubung	Fitting		ZK7040-07-01	1	0350110343
4	Einschraub - Winkelstück Fräs-tisch	Knee fitting milling table		ZK7040-07-02	1	0350110344
5	Flexibles Spritzrohr mit Absperrhahn	Flexible hose with shut-off valve		ZK7040-07-03	1	0350110345
6	Innensechskantschraube	Socket head screw	M6 x 12	GB70-85	2	0350110346
7	Befestigungsplatte	Mounting plate		ZK7040-07-04	1	0350110347
8	Schlauch	Hose	L 1800mm	JL15K-650 3/4	1	0350110348
9	Einschraubverschraubung	Fitting		ZK7040-07-05	3	0350110349
9-1	Verteiler	Distributor			1	03501103491
10	Schlauch	Hose	L 1100mm	JL15K-650 3/4	1	03501103410
11	Schlauchschelle	Hose clamp	12 mm	25596-1	2	03501103411
12	Schlauchanschluss	Hose connector		ZK7040-07-07	2	03501103412
13	Druckschlauch bis Winkelstück	Pressure hose to connecting piece	L 800mm / 16 x 1,5		1	03501103413
14	Siebrohr im Rücklauf	Filter tube in the return		Z5035-07-02	2	03501103414
15	Rücklaufschlauch	Return hose	L 350mm / 16 x 1,5		2	03501103415
16	Kühlmittelpumpe	Cooling pump		AYB-12	1	03501103416
17	Innensechskantschraube	Socket head screw	M5 x 10	GB70-85	6	03501103417
18	Scheibe	Washer	5	GB97.1-85	4	03501103418
19	Kühlschmierstoffbehälter	Cooling lubricant tank		ZK7040-07-08	1	03501103419

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

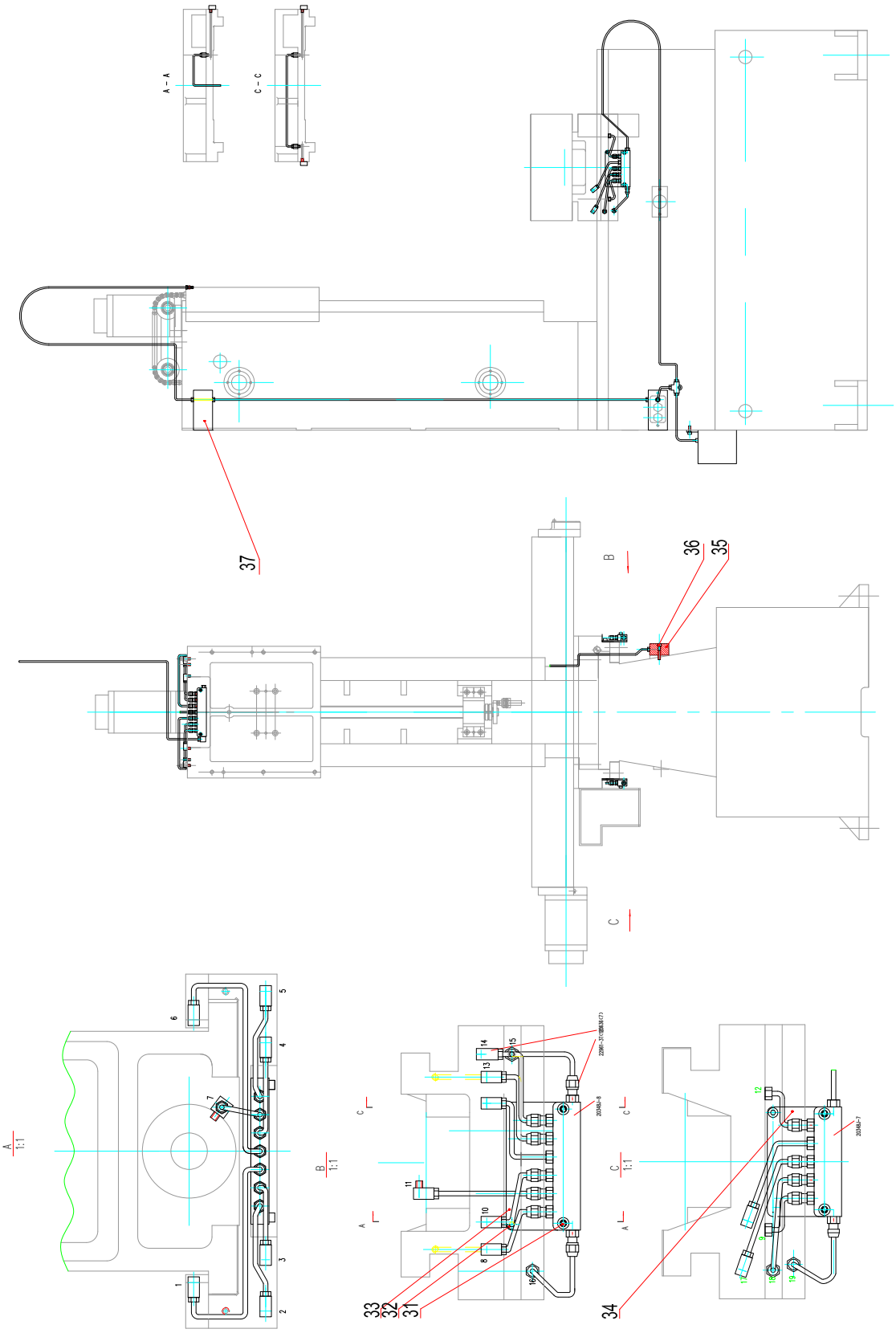
10.12 Zentral - Schmiersystem 1 von 2 - Central lubrication system 1 of 2



© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH Originalbetriebsanleitung

10.13 Zentral - Schmiersystem 2 von 2 - Central lubrication system 2 of 2



© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

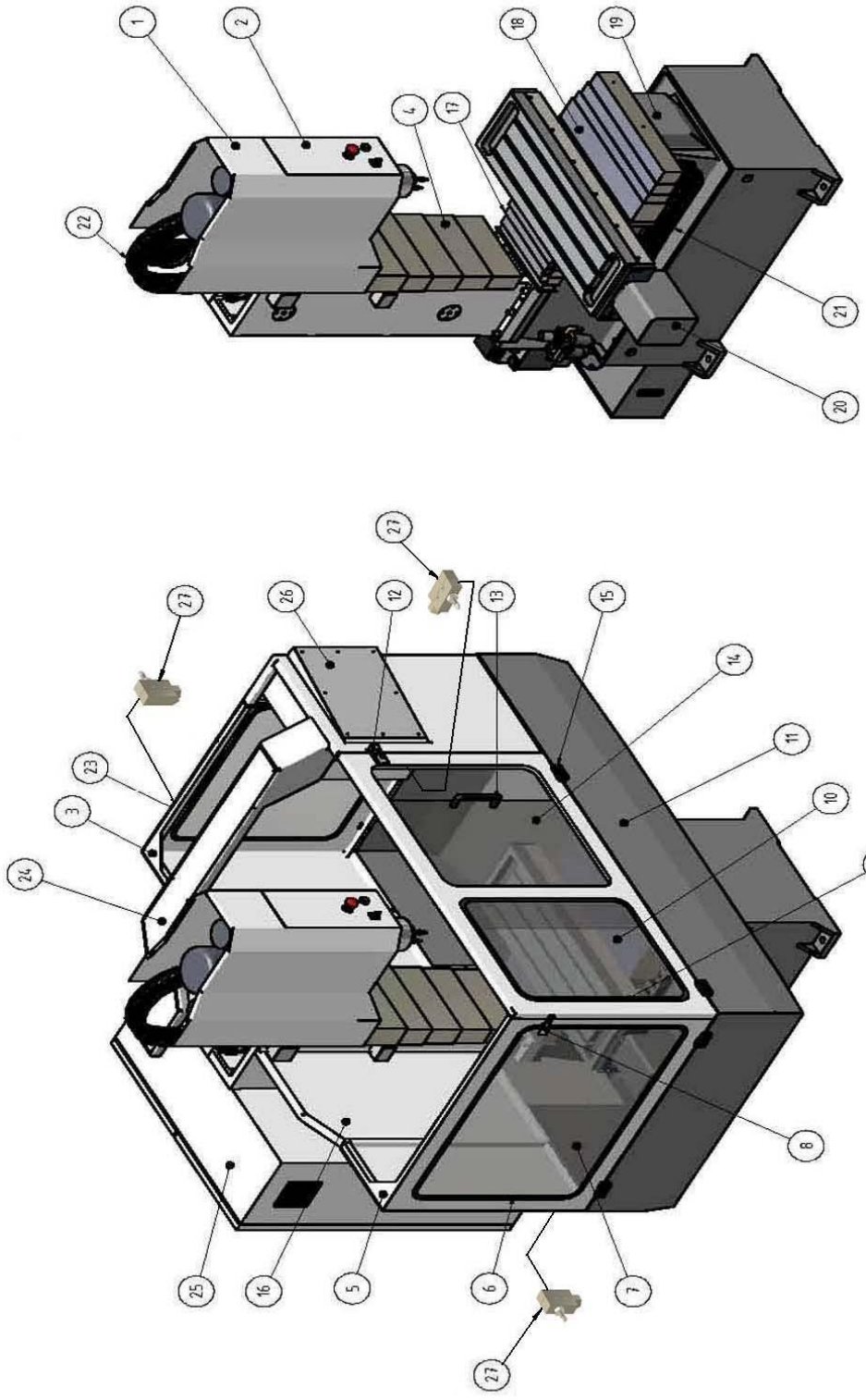
10.13.1 Ersatzteilliste Zentral - Schmiersystem - Spare parts list of central lubrication system

Pos.	Bezeichnung	Designation	Größe	Zeichnung Nr. Normbezeichnung	Menge	Artikel-nummer
			Size	Drawing no. Standard	Quantity	Article no.
1	Vorratsbehälter mit Pumpe	Storage vessel with pump		C2894C	1	03501103M5
2	Schlauch	Hose	L 300mm	22539	2	0350110352
3	T - Stück	T-fitting		22564	1	0350110353
4	Schlauch	Hose	L 1150mm	22539	1	0350110354
5	Schlauch	Hose	L 1800mm	22539	2	0350110355
6	Überwurfschraube	Screw cap		15326C	26	0350110356
7	Schneidring	Sleeve fitting		B1061C	26	0350110357
8	90° Anschluss	90° fitting		25636	14	0350110358
9	Rohr	Tube	10m	21437C	1	0350110359
10	90° Anschluss Verteilerblock	90° fitting distribution piece		22509	1	03501103510
11	Überwurfmutter	Cap nut		22961-3T	19	03501103511
12	Verteilerblock 9 Anschlüsse	Distribution piece 9 connections		20348J-9	1	03501103512
13	Blindverschluss	Blank lock		22561	1	03501103513
14	Verteilerblock	Distribution piece		20348J-5	1	03501103514
16	Gerade Einschraubver-schraubung	Straight screw in connection		19453	7	03501103516
18	Verteilerblock	Distribution piece		20348J-8	1	03501103518
31	Innensechskantschraube	Socket head screw	M6 x 25	GB70-85	8	03501103531
32	Innensechskantschraube	Socket head screw	M6 x 10	GB70-85	4	03501103532
33	Befestigungsplatte Verteiler-block	Mounting plate distribution piece		ZK7040-06-01	1	03501103533
34	Befestigungsplatte Verteiler-block	Mounting plate distribution piece		ZK7040-06-02	1	03501103534
35	Verteilerblock	Distribution piece		ZK7040-06-03	1	03501103535
36	Innensechskantschraube	Socket head screw	M6 x 35	GB70-85	4	03501103536
37	Verteilerblock	Distribution piece		ZK7040-06-04	1	03501103537

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.14 Schutzeinrichtungen, Abdeckungen - Protection device, covers



© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

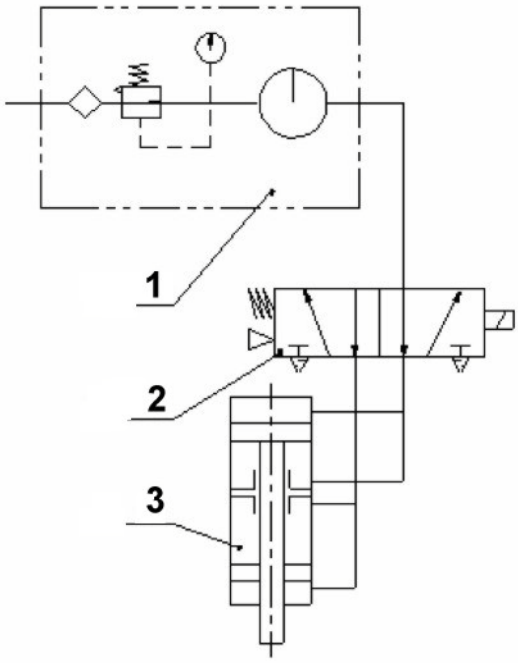
10.14.1Ersatzteilliste Schutzeinrichtungen, Abdeckungen - Spare parts list of protection device, covers

Pos.	Bezeichnung	Designation	Größe	Zeichnung Nr. Normbezeichnung	Menge	Artikel-nummer
			Size	Drawing no. Standard	Quantity	Article no.
1	Abdeckung Fräskopf	Cover milling head			1	0350110371
2	Blende Schalter	Switch board			1	0350110372
3	Spritzwand rechts	Splash guard richt			1	03501103721
4	Bahnabdeckung Z Achse	Course cover z axis			1	0350110374
5	Rahmen Schutzeinrichtung links	Framework protection device left			1	0350110375
6	Fensterdichtung links und rechts	Window seal left and richt			2	0350110376
7	Fenster links und rechts	Window left and richt			2	0350110377
8	Rahmenklammer	Clamping device for framework			6	0350110378
9	Fensterdichtung vorne	Window seal in front			1	0350110379
10	Fenster vorne	Window in front			1	03501103710
11	Spänewanne	Chip pan			1	03501103711
12	Schließriegel	Closing latch plate			1	03501103712
13	Griff	Handle			1	03501103713
14	Schiebefenster	Sliding window			1	03501103714
15	Scharnier	Hinge			6	03501103715
16	Spritzwand links	Splash guard left			1	03501103716
17	Bahnabdeckung Y Achse hinten	Course cover y axis in the back			1	03501103717
18	Bahnabdeckung Y Achse vorne	Course cover y axis in front			1	03501103718
19	Abdeckung Antrieb Y Achse	Cover for drive y axis			1	03501103719
20	Abdeckung Antrieb X Achse	Cover for drive x axis			1	03501103720
21	Schleppkette Y Achse	Cable carrier y axis			1	03501103721
22	Schleppkette Z Achse	Cable carrier z axis			1	03501103722
23	Rahmen Schutzeinrichtung rechts	Framework protection device richt			1	03501103723
24	Kabelführung	Cable run			1	03501103724
25	Schaltschrank	Cabinet electrical components			1	03501103725
26	Gehäuse Maschinensteuertafel	Housing machinery board			1	03501103726
27	Sicherheitsschalter	Safety switch			3	03501103727

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.15 Ersatzteilliste pneumatische Bauteile - Spare parts list of pneumatic construction units



Pos.	Bezeichnung	Designation	Größe	Zeichnung Nr. Normbezeichnung	Menge	Artikel-nummer
			Size	Drawing no. Standard	Quantity	Article no.
1	Druckluft Wartungseinheit	Compressed air service unit		AC3010-03	1	0350110361
2	Wegeventil	pneumatic valve		4V210-08	1	0350110362
3	Druckluftzylinder	Pneumatic cylinder		SY-35	1	0350110363
4	Tropföler Druckluftzylinder	Dripping oiler pneumatic cylinder			1	0350110364

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

10.16 Ersatzteilliste elektrische Bauteile - Spare parts list of electrical components

Pos.	Bezeichnung	Designation	Größe	Zeichnung Nr. Normbezeichnung	Funktion	Menge	Artikel-nummer
			Size	Drawing no. Standard	Function	Quantity	Article no.
M1	Hauptmotor	Main motor	4 KW 400V 50 Hz	YP-50-4 0-4-C	Spindle drive	1	03501103M1
M2	Kühlmittelpumpe	Coolant pump	40W 400V 50 Hz	AB12	Coolant	1	03501103M2
QM1	Schutzschalter	Circuit breaker		DZ47 C20	Main circuit protection	1	03501103QM1
QM2	Schutzschalter	Circuit breaker	0,25 - 0,4 A	MS116	M2 overload protection	1	03501103QM2
A0	Frequenzumrichter	Frequency converter	4 KW with breaker	Siemens 440	Spindle speed	1	03501103A0
KM1	Schütz	Contactor	24V 50 Hz	3TD4122	Pump control	1	03501103KM1
SA	Hauptschalter	Main switch		I.WBGS-25/4	Power on / 0ff	1	03501103SA
TM	Transformator 85V	Transformer	400V / 85V	JDKJ-1600	Power for drives	1	03501103TM
TC	Transformator	Transformer		JDKJ-400	Control voltage	1	03501103TC
FU1	Sicherung	Fuse		RT18-32/20	TM protection	1	03501103FU1
FU2	Sicherung	Fuse		RT18-32/1	TC protection	1	03501103FU2
FU3	Sicherung	Fuse		RT18-32/1	TC protection	1	03501103FU3
FU4	Sicherung	Fuse		RT18-32/5	TC protection	1	03501103FU4
Mx	Schrittmotor	Step motor		6Fc5548-0AB080AA0	x axis drive	1	03501103MXY
My	Schrittmotor	Step motor		6Fc5548-0AB080AA0	y axis drive	1	03501103MXY
Mz	Schrittmotor	Step motor		6Fc5548-0AB120AA0	z axis drive	1	03501103MZ
M6	Lüfter Kühlmittel	Coolant fan	220V - 240V	DP200A	Coolant fan	1	03501103M6
M5	Ölpumpe Schmier-system	Oil pump lubrication system	27W 230V	C2894C	Lubrication system (Pump + vessel)	1	03501103M5
F1	RC Filter	RC filter		3TX1-31A04	EMC component	1	03501103F1
A2	Schrittmotorsteue-rung	Step motor controller		Stepdrive C	Step motor drive system x y z axis	3	03501103A2
VA1	Transformator	Transformer	24 DC 5A	Sitop 6EP 1 333-2AA00	Supply voltage CNC	1	03501103VA1
VA2	Gleichrichter AC-DC	AC-DC Inverter	100V 5A		Supply voltage 24 DC	1	03501103VA2
SQ	Magnetschalter	Magnetic switch			Position switch forcovers	3	0302024192
K1	Relais	Relay		JZZ2-4FL	Direction of rotation of main motor	1	03501103K
K2	Relais	Relay		JZZ2-4FL	Direction of rotation of main motor	1	03501103K
K3	Relais	Relay		JZZ2-4FL	Coolant pump	1	03501103K3
K4	Relais	Relay		HH54P	Pneumatic valve milling tool lock; open, close	1	03501103K4
CNC	CNC Steuerung	CNC control system		B02S Baseline, Siemens		1	03501103CNC
EL1	Lampe	Lamp	24V 50W	JC34A	Machine ligtning	1	03501103EL1
SB0	Not Aus Schlagschal-ter	Emergency stop button		KPMT3-JOR-KCBHS-11		1	03501103SB0
SB1	Drucktaster Werk-zeugverriegelung	Tool lock button		CP1-10B-10		1	03501103SB1
SB2	Schalter	Switch		C2SS1-10B-10	Switch machine light-ning on/off	1	03501103SB2
SX+	Begrenzungsschalter	Limit switch		PNP-K	Max. end position switch for x axis + direction	1	03501103SXYZ
SY+	Begrenzungsschalter	Limit switch		PNP-K	Max. end position switch for y axis + direction	1	03501103SXYZ
SZ+	Begrenzungsschalter	Limit switch		PNP-K	Max. end position switch for z axis + direction	1	03501103SXYZ
SX-	Begrenzungsschalter	Limit switch		PNP-K	Max. end position switch for x axis - direction	1	03501103SXYZ
SY-	Begrenzungsschalter	Limit switch		PNP-K	Max. end position switch for y axis - direction	1	03501103SXYZ
SZ-	Begrenzungsschalter	Limit switch		PNP-K	Max. end position switch for z axis - direction	1	03501103SXYZ
SX0	Schalter Maschinen-nullpunkt	Switch machine zero point		PNP-K	Machine zero point x axis	1	03501103SXYZ
SY0	Schalter Maschinen-nullpunkt	Switch machine zero point		PNP-K	Machine zero point y axis	1	03501103SXYZ
SZ0	Schalter Maschinen-nullpunkt	Switch machine zero point		PNP-K	Machine zero point z axis	1	03501103SXYZ
SXD	Kontrollschalter	Control switch		PNP-K	spindle turning x axis	1	03501103SXYZ
SYD	Kontrollschalter	Control switch		PNP-K	spindle turning y axis	1	03501103SXYZ
SZD	Kontrollschalter	Control switch		PNP-K	spindle turning z axis	1	03501103SXYZ
MF	Schaltschranklüfter	Fan electric cabinet			Cooling of cabinet	2	03501103MF
R	Bremswiderstand	Brake resistor	60 Ohm	RXLG - 600W		1	03501103R
CL	Kabelbaum kpl.	Cable loop cpl.				1	03501113CL

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

11 EG - Konformitätserklärung

Der Hersteller / Inverkehrbringer:	Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung:	F100 CNC
Typenbezeichnung:	CNC Fräsmaschine
Seriennummer:	__ __ __ __ __
Baujahr:	20__

allen einschlägigen Bestimmungen der Richtlinie **Maschinen (2006/42/EG)** entspricht.

Die Maschine entspricht weiterhin allen Bestimmungen der Richtlinien **Elektrische Betriebsmittel (2006/95/EG)** und **Elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG)**.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

DIN EN 12100-1:2003/A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
DIN EN 12100-2:2003/A1:2009	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
DIN EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstungen von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Folgende technischen Normen wurden angewandt:

DIN EN 12417	Sicherheit von Werkzeugmaschinen - Bearbeitungszentren
DIN 66025-1, Ausgabe:1983-01	Programmaufbau für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen; Allgemeines
DIN 66025-2, Ausgabe:1988-09	Industrielle Automation; Programmaufbau für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen; Wegbedingungen und Zusatzfunktionen

Dokumentationsverantwortlicher: Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96822-0

Anschrift: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

Kilian Stürmer

Hallstadt, den 20. Juni 2011

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

12 Anhang

12.1 Urheberrecht

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

12.2 Änderungen

Änderungen in der Konstruktion, Ausstattung und Zubehör bleiben im Interesse der Weiterentwicklung vorbehalten. Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Irrtümer vorbehalten !

12.3 Produktbeobachtung

Wir sind verpflichtet, unsere Produkte auch nach der Auslieferung zu beobachten.

Bitte teilen Sie uns alles mit, was für uns von Interesse ist:

- Veränderte Einstelldaten
- Erfahrungen mit der CNC- Maschine, die für andere Benutzer wichtig sind
- Wiederkehrende Störungen
- Schwierigkeiten mit der Dokumentation

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D-96103 Hallstadt
Fax (+49)0951 / 96822 - 22
e-mail:info@optimum-maschinen.de

© 2011

12.4 Mangelhaftungsansprüche / Garantie

Neben den gesetzlichen Mangelhaftungsansprüchen des Käufers gegenüber dem Verkäufer, gewährt Ihnen der Hersteller des Produktes, die Firma OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, keine weiteren Garantien, sofern sie nicht hier aufgelistet oder im Rahmen einer einzelnen, vertraglichen Regel zugesagt wurden.

- Die Abwicklung der Haftungs- oder Garantieansprüche erfolgt nach Wahl der Firma OPTIMUM GmbH entweder direkt mit der Firma OPTIMUM GmbH oder aber über einen ihrer Händler. Defekte Produkte oder deren Bestandteile werden entweder repariert oder gegen fehlerfreie ausgetauscht. Ausgetauschte Produkte oder Bestandteile gehen in unser Eigentum über.
- Voraussetzung für Haftungs- oder Garantieansprüchen ist die Einreichung eines maschinell erstellten Original-Kaufbeleges, aus dem sich das Kaufdatum, der Maschinentyp und gegebenenfalls die Seriennummer ergeben müssen. Ohne Vorlage des Originalkaufbeleges können keine Leistungen erbracht werden.
- Von den Haftungs- oder Garantieansprüchen ausgeschlossen sind Mängel, die aufgrund folgender Umstände entstanden sind:
  - Nutzung des Produkts außerhalb der technischen Möglichkeiten und der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bei Überbeanspruchung des Gerätes
  - Selbstverschulden durch Fehlbedienung bzw. Missachtung unserer Betriebsanleitung
  - nachlässige oder unrichtige Behandlung und Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel
  - nicht autorisierte Modifikationen und Reparaturen
  - ungenügende Einrichtung und Absicherung der Maschine
  - Nichtbeachtung der Installationserfordernisse und Nutzungsbedingungen
  - atmosphärische Entladungen, Überspannungen und Blitzschlag sowie chemische Einflüsse
- Ebenfalls unterliegen nicht den Haftungs- oder Garantieansprüchen:
  - Verschleißteile und Teile, die einem normalen und bestimmungsgemäßen Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Keilriemen, Kugellager, Leuchtmittel, Filter, Dichtungen u.s.w.
  - nicht reproduzierbare Softwarefehler
- Leistungen, die die Firma OPTIMUM GmbH oder einer ihrer Erfüllungsgehilfen zur Erfüllung im Rahmen einer zusätzlichen Garantie erbringen, sind weder eine Anerkennung eines Mangels noch eine Anerkennung der Eintrittspflicht. Diese Leistungen hemmen und/oder unterbrechen die Garantiezeit nicht.
- Gerichtsstand unter Kaufleuten ist Bamberg.
- Sollte eine der vorstehenden Vereinbarungen ganz oder teilweise unwirksam und/oder nichtig sein, so gilt das als vereinbart, was dem Willen des Garantiegebers am nächsten kommt und ihm Rahmen der durch diesen Vertrag vorgegeben Haftungs- und Garantiegrenzen bleibt.

12.5 Entsorgung

Entsorgung von gebrauchten, elektrischen und elektronischen Geräten
(Anzuwenden in den Ländern der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit einem separaten Sammelsystem für diese Geräte).

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall zu behandeln ist, sondern an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden muss. Durch Ihren Beitrag zum korrekten Entsorgen dieses Produkts schützen Sie die Umwelt und die Gesundheit Ihrer Mitmenschen. Umwelt und Gesundheit werden durch falsche Entsorgung gefährdet. Materialrecycling hilft den Verbrauch von Rohstoffen zu verringern. Weitere Informationen über das Recycling dieses Produkts erhalten Sie von Ihrer Gemeinde, den kommunalen Entsorgungsbetrieben oder dem Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.

12.6 RoHS , 2002/95/EG

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt der europäischen Richtlinie 2002/95/EG entspricht.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

12.7 Terminologie/Glossar

Begriff	Erklärung
Kreuztisch, Frästisch	Auflagefläche, Aufspannfläche für das Werkstück mit Verfahrweg in X und Y - Richtung
CAD	C omputer A ided D esign
CAM	C omputer A ided M anufacturing
CAP	C omputer A ided P lanning
CNC	C omputerised N umerical C ontrol
NC	N umericial C ontrol
Werkstück	zu fräsendes, bohrendes, zu bearbeitendes Teil.
Spindelkopf	Fräskopf, Oberteil der CNC Fräsmaschine
Pinole	Hohlwelle in der die Frässpindel dreht.
Frässpindel	Über den Motor angetriebene Welle
Werkzeug	Fräser, Bohrer, etc.
Maschinensteuertafel	Bedienfeld, Tastatur und Bildschirm der CNC-Maschine
trennende Schutzeinrichtung	Abdeckung, Umhausung
Schrittmotor	Synchronmotor, bei dem der Rotor (drehbares Motorteil mit der Welle) bei geschickter Wahl der angesteuerten Statorspulen (nicht drehbarer Motorteil) gezielt um einen Winkel gedreht werden kann.
Servomotor	Ein Motor, der verschiedene vorgebbare Positionen anfahren kann und diese dann beibehält. Die Position ist dabei im Falle eines rotatorischen Motors eine Winkelposition und im Fall eines Linearmotors eine Streckenposition. Das Anfahren und Beibehalten der vorgegebenen Position wird durch eine Regelung vorgenommen.

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

A
Abmessungen 20
Anforderungen an den Aufstellort 23
Anschluss
elektrisch 27
Arbeitsraum 20
E
EG - Konformitätserklärung 71
Elektrik 16
Elektrischer Anschluss 27
Entsorgung 73
F
Funktionstest 29
H
Hauptschalter 11, 15
K
Konformitätserklärung 71
L
Lastanschlagstelle 26
Lieferumfang 22
M
Mechanische Wartungsarbeiten 16
N
NOT-AUS Pilzkopfschalter 11
P
Pflichten
Bediener 10
Betreiber 7, 10
Q
Qualifikation des Personals
Sicherheit 9
S
Schutz
-Ausrüstung 13
Schutzabdeckung
Leitspindel 11
Spindelaufnahme 19
T
Technische Daten
Abmessungen 20
Arbeitsraum 20
Spindelaufnahme 19
Umgebungsbedingungen 20
U
Umgebungsbedingungen 20
Unfallbericht 16
Urheberrecht 72
V
Verbots-, Gebots- und Warnschilder 12
Verwenden von Hebezeugen 16

© 2011

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH